PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON DR. A. J. KIESER ✶ VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1377 Jahrgang XXVII. 25 18. III. 1916

Die mineralischen Bodenschätze und der Bergbau Bulgariens und der Türkei.

Von Ingenieur G. Goldberg.

Der einem Sieg der Zentralmächte und ihrer Bundesgenossen folgende Frieden wird nicht nur für die politische, sondern auch für die wirtschaftliche Lage und das gewerbliche und industrielle Leben dieser Staaten von höchster Bedeutung sein. Bulgarien und die Türkei befanden sich seit dem letzten Balkankrieg in ähnlicher Lage: ein ungünstiger Friedensschluß, der wichtige Teile vom Lande abgetrennt hatte, die finanziellen Folgen eines unglücklichen Krieges lasteten auf allen Schichten der Bevölkerung, lähmten jede aufblühende Tatkraft und Unternehmungslust. Allein dort, wo fremdes Kapital zur Verfügung stand, entwickelten sich neuzeitliche Gründungen. Dazu lebte in allen Kreisen des Volkes das Gefühl der politischen Unsicherheit: es konnte sich nur um eine Übergangszeit handeln, über lang oder kurz mußte ein neuer Feldzug eine Änderung der Lage bringen. Der neue Krieg ist da, und schon heute darf man glauben, daß sein Ende einen gewaltigen Umschwung gerade in Bulgarien und der Türkei zur Folge haben wird. Deutscher Geist und deutsche Tatkraft haben das alte Feuer im osmanischen Volke aufgeweckt, und die Erfolge der Zentralmächte haben ein unbeschränktes Vertrauen zu deutscher Wissenschaft und deutscher Intelligenz geschaffen. Mit Hilfe der neuen Freunde werden Bulgarien und die Türkei nach dem Friedensschluß darangehen, aus eigenen Kräften die Wirtschaftslage ihrer Länder zu heben. Und dazu wird in erster Linie die Erschließung der besonders in der Türkei sehr reichen mineralischen Bodenschätze gehören.

Der Bergbau steht zurzeit sowohl in Bulgarien als in der Türkei noch im Anfang seiner Entwicklung. Die Kenntnis von Bodenschätzen in diesen Gegenden ist allerdings schon alt, ihr erster Anfang reicht bis in die Römerzeit zurück. Im Mittelalter entwickelte sich im heutigen Bulgarien mit Hilfe sächsischer Bergleute ein reges bergbauliches Leben, das jedoch gänzlich versiegte, nachdem die Türken Herren des Landes geworden waren. Im heutigen Königreich Bulgarien sind viele Vorbedingungen für ein gedeihliches Bergwesen durch die Regierung bereits geschaffen: ein nach dem Muster hochentwickelter Staaten geschaffenes Bergrecht erleichtert die Gründung von Unternehmen. Das Gesetz geht sogar soweit, die Interessenten vor gewagten Spekulationen zu schützen: es wird nämlich die Erlaubnis zum Bergwerksbetriebe erst dann erteilt, wenn die Abbauwürdigkeit des Feldes durch Sachverständige nachgewiesen worden ist. Bei der Errichtung von Gruben werden dem Unternehmer zahlreiche Erleichterungen, z. B. Zollbefreiungen u. a. m., gewährt.

Trotzdem sind Bergbauunternehmen zurzeit noch verschwindend gering in Bulgarien vertreten; in größerem Maßstabe hat eigentlich bis jetzt nur der Staat den Betrieb aufgenommen. Es handelt sich dabei hauptsächlich um Kohlengruben, von denen die größte, die Staatsgrube Pernick, vor dem Kriege rund 300 000 t jährlich förderte. Außerdem hatte eine deutsche Gesellschaft begonnen, zwei Kohlengruben zu erschließen, in welchen zuletzt ungefähr 20 000 t jährlich gewonnen wurden. Von anderen bergbaulichen Unternehmen ist nur noch die Kupfererzförderung zu nennen, welche sich zuletzt auf jährlich rund 20 000 t belief, und der Abbau von Bleierzen in Höhe von rund 3500 t.

Aus diesen an sich recht bescheidenen Zahlen darf jedoch nicht geschlossen werden, daß Bulgarien in bezug auf mineralische Bodenschätze von der Natur stiefmütterlich behandelt worden sei. Wenn es auch hinter seinem Nachbar, der Türkei, in dieser Beziehung zurücksteht, so können bei sachgemäßer Behandlung und ausreichenden Kapitalien doch ansehnliche Reichtümer erschlossen werden. Bulgarien war eben bisher noch zu ausschließlich Agrarstaat; dem eingeborenen Bulgaren gehen Interesse und Erfahrung auf diesem Gebiete gänzlich ab, und auswärtigen Unternehmern waren die politischen Verhältnisse auf dem Balkan zu unsicher, um größere Geldsummen hier festzulegen. Sogar die Erforschung der bulgarischen Bodenschätze ist noch recht lückenhaft und oberflächlich, und es ist nicht ausgeschlossen, daß hier, auf in dieser Beziehung vielfach noch ganz jungfräulichem Boden dem Fachmann zahlreiche Überraschungen bevorstehen. Einige Untersuchungen sind jedoch in letzter Zeit angestellt worden, und es konnte dabei das Vorkommen folgender Mineralien festgestellt werden: Gold, Silber, Blei, Zink, Kupfer, Manganerz, Eisenerz, ferner Kohle, Graphit, Asbest und Rohstoffe für die Zement-, Glas- und Porzellanfabrikation. Was die gewonnene bulgarische Kohle anbelangt, so steht diese allerdings an Güte der englischen Kohle nach, trotzdem wird dieselbe mit Erfolg zur Versorgung der bulgarischen Eisenbahnen herangezogen, da schon in Friedenszeiten in bulgarischen Häfen die Tonne englischer Kohle mit 30 Fr. bezahlt wurde. Trotzdem bedurfte das Land noch einer Einfuhr von jährlich rund 200 000 t. Eine höhere Kohlenförderung würde demnach im Lande selbst noch einen guten Markt finden.

Da auch die Arbeiterverhältnisse nach dem Frieden im Lande keine ungünstigen sind und der Bulgare ein williger und bescheidener, dazu intelligenter, wenn auch ungelernter Bergarbeiter sein wird, so fehlt es dem bulgarischen Bergbau neben Kapital nach dem Friedensschluß hauptsächlich an tüchtigen Fachleuten und neuzeitlichen Maschinen. Um diesen Bedarf zu decken, wird man sich ohne Zweifel zunächst an Deutschland wenden und hier auch tatkräftige Unterstützung finden.

In wesentlich verstärktem Maße gilt das von Bulgarien Gesagte für die Türkei, mit dem Unterschiede, daß es sich im osmanischen Reiche für die deutsche Industrie noch viel weniger um Neuland handelt. Schon seit Jahren stehen hier deutsches Kapital und deutsche Intelligenz in scharfem Wettstreit mit England und Frankreich, und nicht nur die Zahlen der Statistik, sondern auch die Aussprüche einfluß- und kenntnisreicher Türken beweisen, daß schon vor Ausbruch des Weltkrieges Deutschland auf dem Wege zum Siege über seine älteren Nebenbuhler war. Der Krieg wird den englischen und französischen Einfluß gänzlich untergraben, und die Zukunft der Türkei wird künftig immer enger mit deutschen Interessen verknüpft sein.

Und in Wirklichkeit handelt es sich hier um ein Gebiet, das deutscher Teilnahme wert und gewiß ist. In den zum Teil dem Verkehr und der Kultur noch ganz verschlossenen Gebieten der asiatischen Türkei ruhen Erdschätze, die an die Märchen der Tausendundeinen Nacht erinnern, wenn sie auch weniger farbenprächtig sind und schwerer zu erschließen sein werden. Aus eigener Kraft vermag die Türkei diese Schätze in absehbarer Zeit nicht zu heben; das hat die osmanische Regierung klar erkannt und daher fremden Hilfskräften durch zahlreiche Gesetze den Weg erleichtert und bereitet. Ein besonderes „Industrieförderungsgesetz" befreit alle Baustoffe, Maschinen, Geräte und Werkzeuge, wenn solche nicht im eigenen Lande erzeugt werden, von jedwedem Zoll, ferner sind alle Fabrikgebäude und Grundstücke zu Industriezwecken von jeder Gebäude-, Grund- und Gewerbesteuer befreit. Im Widerspruch hierzu stehen allerdings die ziemlich hohen Abgaben, welche auf allen Schürffeldern und Abbauunternehmen lasten. Hier bedürfen die gesetzlichen Bestimmungen jedenfalls noch einer Abänderung, die jedoch schon in Vorbereitung sein soll. Der Hauptgrund für die geringe, fast noch gar nicht begonnene Ausbeutung der mineralischen Bodenschätze der asiatischen Türkei liegt jedoch in dem Mangel an geeigneten Verkehrswegen. Es bedarf eines weitgehenden Ausbaues der Straßen, Eisenbahnen und Hafenanlagen, wenn die edlen und unedlen Metalle, die bis jetzt noch im Schoße der Erde schlummern, der Allgemeinheit nutzbar gemacht werden sollen.

Nach dem Stand der heutigen Forschung scheint Kleinasien die größte Bedeutung in dieser Beziehung zuzufallen, und hier wieder insbesondere Anatolien, wo im Anschluß an den Bau der Anatolischen Bahn, die fast ganz aus deutschem Gelde und deutschem Unternehmungsgeist heraus entstand, bergbautechnische Untersuchungen eingeleitet worden sind. Hier erstrecken sich im Wilajet Brussa-Kutahia, bei Denisly und Makri, ferner um den Golf von Alexandrette mächtige Lager von Chromeisenstein. Bei Dagardi glaubt man auf die größte und reichste Fundstätte dieser Art unter allen Gruben der Welt gestoßen zu sein und schätzt diese auf 10 Millionen Tonnen ein. Hier hat denn auch schon vor Jahren ein staatlicher Betrieb eingesetzt, wobei jährlich 12—15 000 t im Werte von 1 Million Mark gewonnen wurden; trotzdem aber müssen die geförderten Erze auf Eseln und Kamelen bis zur nächsten, 70 km entfernten

Eisenbahnstation geschleppt werden. Andere Chromerzgruben finden sich noch im Bezirk Brussa, die eine jährliche Gesamtförderung von 6000—7000 t aufweisen. Diese Erze gingen vor dem Kriege meist nach England oder Amerika. Die bekannten Eisenerzlager der Türkei sind jedoch hiermit noch nicht erschöpft. Brauneisenstein, Roteisenstein und Pyrit finden sich, wenn auch noch nirgends ein neuzeitlicher Abbaubetrieb eingerichtet worden ist, in reichen Lagern sowohl an der Südostküste des Schwarzen Meeres, im Bereich der Bagdadbahn und gegenüber der Insel Mytilene vor. Über den Gesamtabbau der Türkei lassen sich auf Grund eines ungenauen und lückenhaften Zahlenmaterials nur ungenaue Schlüsse ziehen, danach wurden 1910 etwa 50 000—60 000 t und 1911 100 000 t Eisenerze gefördert. Ein unregelmäßiger Abbau von Manganerzen findet in den Bezirken Smyrna und Makry statt, desgleichen bei Mersina und Kerrasunde, 1908 sollen 14 000 t in Kleinasien gebrochen worden sein.

Als das größte bergbauliche Unternehmen in der Türkei kann das Bleibergwerk von Balia Maden in Mysien bezeichnet werden. Das hier gewonnene Blei enthält zugleich auch Zink. Diese Felder waren bereits im Altertum bekannt, und die Erinnerung daran blieb trotz jahrhundertelanger Ruhe wach. Im Jahre 1840 wurde der Betrieb von neuem vom damaligen Sultan aufgenommen, doch entwickelte sich der Abbau erst, nachdem die Gruben in den Besitz einer Gesellschaft, der Société des Mines de Balia Karaidan in Konstantinopel, übergegangen waren, welche das Unternehmen mit neuzeitlichen Anlagen ausstattete. Im Jahre 1913 wurde hier ein Erträgnis von 3 490 000 M. erzielt. Dagegen wird ein anderes, silberhaltiges Bleierzlager im Taurus von der türkischen Regierung ausgebeutet, die dabei einen Reingewinn von jährlich 100 000 Fr. erzielt. In staatlichen Händen befindet sich auch ein Kupfererzbergwerk zwischen Charput und Diarbekir, dessen durchschnittlich 10 proz. Kupfererzlager auf 700 000 t geschätzt werden, und das 1912 einen Reinertrag von etwa 478 000 M. abwarf. Aber auch in anderen nördlichen Provinzen Kleinasiens finden sich abbauwürdige Kupfererzlager vor.

Erwähnenswert sind ferner die Quecksilbergruben bei Smyrna, wo eine Ausbeute schon eingeleitet war, die der Krieg unterbrochen haben dürfte. Im Wilajet Aidin-Smyrna konnte goldhaltiges Arsenvorkommen festgestellt werden, desgleichen werden Antimonerze und Borazit in bescheidenem Umfange gebrochen, letzteres von einer englischen Gesellschaft. Der Vollständigkeit wegen mögen noch endlich die Meerschaum- und Schmirgellager Erwähnung finden, die in althergebrachter Weise von den Türken abgebaut werden.

Neben den Erzlagern dürfte den Kohlenfunden in der Türkei die größte Bedeutung beigemessen werden. Hauptsächlich ist es das Kohlenbecken von Heraklea am Schwarzen Meer, das sich von Eregli bis Ineboli erstreckt, wo ein Abbau eingeleitet worden ist. Hier haben sich bisher 10 Unternehmungen niedergelassen, von denen die größte sich in französischen Händen befand. Die hier gewonnene Kohle, zuletzt 800 000 t im Jahr, ist zwar nicht überall gleichwertig, im allgemeinen jedoch der guten englischen Kohle ebenbürtig. Für die spätere industrielle Entwicklung der Türkei sind das Vorkommen und der sachgemäße Abbau dieser Lager von einschneidendem Wert.

Daneben haben in letzter Zeit die Erdöllager der asiatischen Türkei, die sich in Mesopotamien, Persien und Kleinasien finden, das Interesse weiterer Kreise erregt. Der Erschließung am nächsten stehen wahrscheinlich die Petroleumlager der mesopotamischen Gebiete nahe der Bagdadbahn, die sich bis in persisches Gebiet hineinziehen. Kurz vor Ausbruch des Krieges hatte sich zu diesem Zweck die „Türkische Petroleum-Gesellschaft" gebildet, woran sich englische Finanzleute mit 50 v. H., Holländer mit 25% und die Deutsche Bank mit gleichfalls 25 % beteiligt hatten. Der Tätigkeit dieser Gesellschaft war schon eine 10 jährige Schürftätigkeit im Anschluß an den Bau der Anatolischen Bahn, demnach von seiten der Deutschen Bank vorausgegangen. Dieser finanzielle Zusammenschluß ist durch den Krieg zerrissen worden, wahrscheinlich zugunsten Deutschlands, das sich nunmehr die Alleinherrschaft auf diesem Gebiet nicht mehr nehmen lassen wird, um sich damit von Amerika unabhängig zu machen. Das hier gewonnene Petroleum wird seine Verwendung vorteilhaft zum Betriebe der Bagdadbahn finden, sodann aber für den Bedarf der deutschen Flotte von Wichtigkeit sein.

Die Türkei hat im letzten ungünstigen Balkankrieg den größten Teil ihres europäischen Besitzes, wirtschaftlich blühende und zum Teil sehr wichtige Landesteile, verloren. Die osmanische Regierung muß daher ihr Hauptaugenmerk darauf richten, die asiatische Türkei wirtschaftlich zu heben, und das kann wahrscheinlich mit am ehesten durch die Erschließung der mineralischen Bodenschätze geschehen. Um dies aber erfolgreich durchführen zu können, bedarf sie dringend der Hilfe der deutschen Wissenschaft, Technik und Maschinenindustrie. Der Krieg hat so viele Fäden unserer internationalen Handelsbeziehungen, unseres blühenden Exports zerrissen, daß wir uns freuen, schon jetzt, während des Weltkrieges, neue Verbindungen knüpfen zu können. Und wir werden uns des Vertrauens des türkischen Volkes zur deutschen Arbeit auch hier würdig zeigen. [1355]

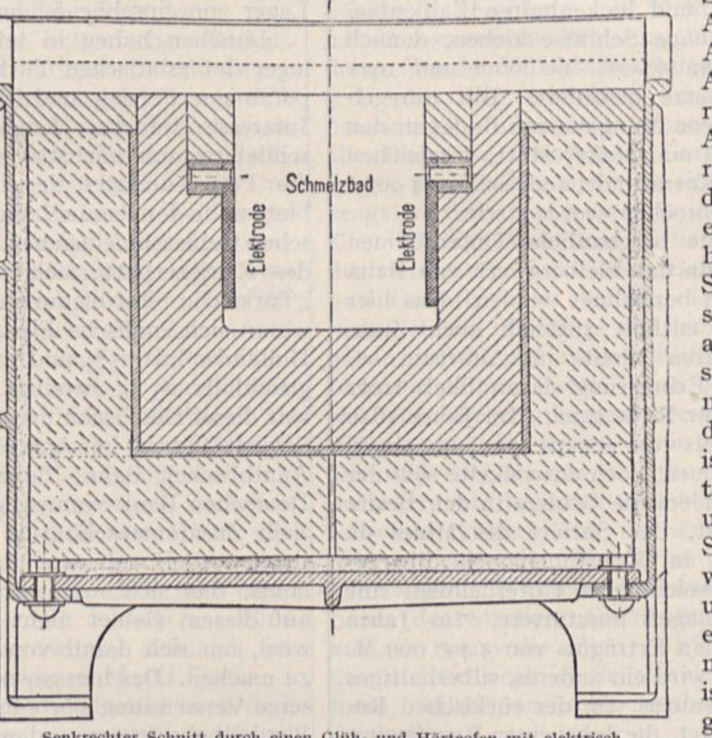
Glüh- und Härteöfen für Stahl mit elektrisch geheiztem Schmelzbad.

Von Ingenieur FRIEDRICH LUDWIG.

Mit vier Abbildungen.

Mit der bedeutenden Vervollkommnung, die unsere Stähle in den letzten 15 Jahren erfahren haben, sind naturgemäß auch die Anforderungen erheblich gestiegen, die an die Wärmebehandlung dieser hochwertigen Stähle, an das Glühen und Härten gestellt werden müssen, wenn die guten Eigenschaften des Stahles beim fertigen Werkzeug oder Konstruktionsteil voll in die Erscheinung treten sollen. Während man deshalb bei älteren Stählen durch Glühen und Härten im einfachen Schmiedefeuer noch befriedigende Resultate erzielen konnte, hat man in neuerer Zeit zu verschiedenen durch Kohle, Koks, Öl oder Gas beheizten besonderen Glüh- und Härteöfen übergehen müssen und hat auch die direkte Einwirkung der Flamme und der Heizgase auf den Stahl dadurch vermieden, daß man ihn durch Eintauchen in ein Schmelzbad aus Metallen oder Salzen erwärmt, das auf verschiedene Weise beheizt werden kann.

Abb. 232.



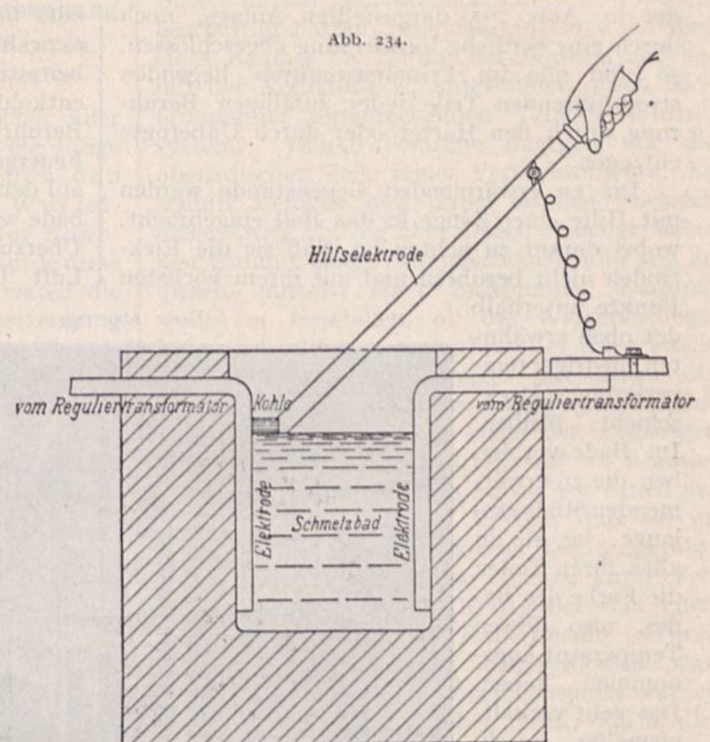
Senkrechter Schnitt durch einen Glüh- und Härteofen mit elektrisch beheiztem Schmelzbad.

Aber auch die besten Schmelzbäder erfüllen, wenn sie mit festen, flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen beheizt werden, eine sehr wichtige Forderung nicht oder doch nur unvollkommen, die an einen Glüh- und Härteofen für hochwertige Stähle unbedingt gestellt werden muß, die Forderung, jede gewünschte Temperatur des Bades rasch erreichen und dauernd konstant halten zu können. Diese Forderung erfüllt mit genügender Vollkommenheit allein ein elektrisch beheiztes Schmelzbad, das von dem die Wärme erzeugenden elektrischen Strome in seinem ganzen Querschnitt gleichmäßig durchflossen wird und infolgedessen in allen seinen Teilen eine ganz gleichmäßige Temperatur annimmt, und bei dem man außerdem durch Vermehrung oder Verminderung der Stromzufuhr rasch und sehr bequem ein Steigen oder Sinken der Temperatur herbeiführen kann, während bei unveränderter Stromzufuhr auch die Temperatur des Bades dauernd unverändert bleibt. Dieser für die Stahlbehandlung ausschlaggebende Vorzug des elektrischen Schmelzbades hat diesem einen bedeutenden Vorsprung gegenüber allen anderen Glüh- und Härteeinrichtungen gesichert und seine Einführung überall da erleichtert, wo hochwertige Stähle einer Wärmebehandlung zu unterziehen sind.

Ein solcher Glüh- und Härteofen mit elektrisch beheiztem Schmelzbad in der Ausführung der AEG ist in der Abb. 232 im senkrechten und in Abb. 233 im wagerechten Schnitt dargestellt. Der eigentliche Behälter für das Schmelzbad besteht aus einem aus Schamottesteinen aufgemauerten Kasten, der von wärmeisolierendem Material wie Asbest und weiterem Schamottemauerwerk umgeben und in einen eisernen Außenmantel eingebaut ist. An zwei gegenüberliegenden Innenwänden des Schamottetiegels sind die aus kohlenstoffarmem Eisen bestehenden Elektroden angeordnet, die mittels durch die Ummantelung hindurch nach außen geführter Zuführungsstücke mit der Apparatur verbunden sind, durch welche die elektrische Energie auf die für die verschiedenen Schmelzbäder und Temperaturen geeignete Stromstärke und Spannung eingestellt wird. Das Schmelzbad besteht je nach dem erforderlichen Temperaturbereich des Ofens aus verschiedenen Salzen oder Mischungen von solchen — für Temperaturen von 980—1320° C vielfach reines Chlorbaryum, für 760—900° C drei Teile Chlorbaryum und zwei Teile Chlorkalium usw. — und dient in geschmolzenem Zustande als Leiter für den elektrischen Strom, bietet diesem aber einen so hohen Widerstand, daß es sich entsprechend erwärmt, wie der vom Strom durchflossene

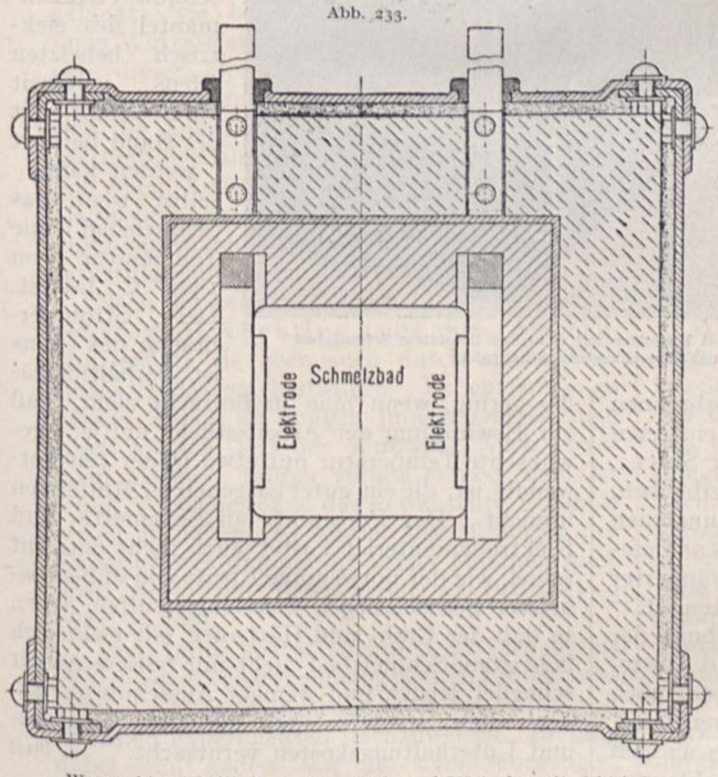
Kohlen- oder Metallfaden der Glühlampe. Da die genannten und die anderen zur Verwendung kommenden Metallsalze nun sog. Leiter zweiter Klasse sind, die den elektrischen Strom nur dann leiten, wenn sie hoch erwärmt sind, während sie in kaltem Zustande Nichtleiter sind, müssen diese Salze vor der Inbetriebnahme des Ofens zunächst geschmolzen, in feurig-flüssigen Zustand gebracht werden. Zu diesem Zwecke wird, wie in Abb. 234 dargestellt, an die eine der Elektroden eine Hilfselektrode, ein mit einem Holzgriff versehener Eisenstab, angeschlossen, während man auf die Oberfläche des Salzes dicht an die andere Elektrode ein Stückchen Bogenlampenkohle legt. Wird nun, bei eingeschalteter Stromzufuhr, dieses Kohlenstückchen mit der Hilfselektrode fest gegen die in der Abbildung links liegende Elektrode angedrückt, so wird dadurch der Stromkreis zwischen den beiden Elektroden geschlossen, und das Kohlenstückchen kommt sehr bald in Weißglut, unter deren Einfluß das unter der Kohle liegende Salz zu schmelzen beginnt. Das geschmolzene Salz bildet aber, nach dem oben Gesagten, eine leitende Verbindung zwischen der linken und der Hilfselektrode, und man braucht dann nur die Hilfselektrode langsam der rechten Elektrode zu nähern, um schließlich durch das immer weiter schmelzende Salz eine leitende Verbindung zwischen den beiden Hauptelektroden herzustellen. Diese genügt, um in kurzer Zeit das ganze Bad zum Schmelzen zu bringen. Nachdem das geschehen ist, besitzt die ganze Masse des Schmelzbades eine durchaus gleichmäßige Temperatur mit Ausnahme einer etwa 10—15 mm starken Schicht an der von der Luft berührten Oberfläche, welche stärker abgekühlt wird. Unterhalb dieser Deckschicht aber sind im ganzen Bade meßbare Temperaturunterschiede nicht festzustellen.

Abb. 234.



Schematische Darstellung der Inbetriebsetzung eines Glüh- und Härteofens mit elektrisch beheiztem Schmelzbad.

Abb. 233.



Wagerechter Schnitt durch einen Glüh- und Härteofen mit elektrisch beheiztem Schmelzbad.

Die Badetemperatur wird durch ein in das flüssige Salz eingetauchtes Le Chateliersches Thermoelement gemessen, das direkte Ablesungen bis zu etwa 1600° C gestattet. Die Regulierung der Temperatur erfolgt durch Betätigung des Regulierschalters, der, wie die übrigen Schaltapparate und Sicherungen, auf der Rückseite einer neuzeitlich ausgeführten Schalttafel angeordnet ist, von deren Vorderseite aus die Betätigung der Apparate erfolgt.

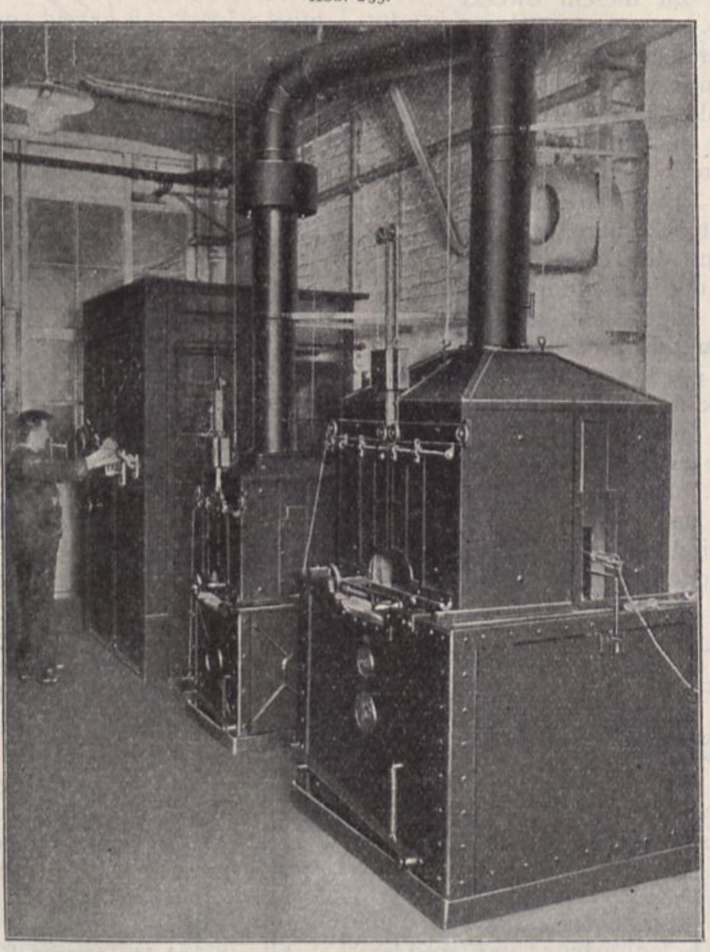
Wird diese Schalttafel, wie bei

der in Abb. 235 dargestellten Anlage, noch durch eine seitliche Verkleidung abgeschlossen, so sind alle im Primärstromkreis liegenden stromführenden Teile jeder zufälligen Berührung durch den Härter oder durch Unbefugte entzogen.

Die zu erwärmenden Gegenstände werden mit Hilfe einer Zange in das Bad eingebracht, wobei darauf zu achten ist, daß sie die Elektroden nicht berühren und mit ihrem höchsten Punkte unterhalb der oben erwähnten, niedriger temperierten Deckschicht bleiben. Im Bade verbleiben die zu erwärmenden Stücke solange, bis sie in allen ihren Teilen die Farbe des Bades, also dessen Temperatur, angenommen haben. Das geht verhältnismäßig rasch, jedenfalls viel rascher als in jedem auf andere Weise beheizten Glüh- und Härteofen, so daß durch das elektrisch beheizte Schmelzbad auch ganz erheblich an Zeit und damit an Lohnkosten gespart wird. Ein weiterer erheblicher Vorteil ist der, daß, obwohl sich naturgemäß die schwächeren Querschnitte der eingetauchten Stücke schneller erwärmen als die stärkeren, doch ein Verbrennen dieser schwächeren Teile ebensowenig eintreten kann, wie das Verbrennen der ganzen Stücke, wenn sie zu lange im Schmelzbade verbleiben, weil sie nie eine höhere Temperatur annehmen können, als die des Bades selbst, die genau einstellbar, bequem meßbar und bei unveränderter Stromzufuhr dauernd konstant zu halten ist.

Außer dieser unbedingten Beherrschung der Temperatur bietet aber der Glüh- und Härteofen mit elektrisch beheiztem Schmelzbade noch eine Reihe weiterer Vorzüge vor anderen Öfen, auch vor solchen mit Schmelzbad, das an sich schon der Erwärmung von Stahl in der Flamme oder in heißen Feuergasen vorzuziehen ist, da es während des Erwärmens die Luft vom Arbeitsstück sicher abschließt, die zundernd oder entkohlend auf den Stahl wirken kann, und die Berührung des Stahles mit ihm schädlichen Feuergasen von vornherein ausschließt. Auch auf dem Wege aus dem Schmelzbade zum Kühlbade wird das Arbeitsstück durch einen dünnen Überzug von Salz vor der Berührung mit der Luft bewahrt. Während aber bei anderen Schmelzbädern — Blei, Zyankali — der Gesundheit des bedienenden Arbeiters schädliche Dämpfe auftreten, sind die bei elektrisch beheizten Salzbädern sich bildenden durchaus harmloser Natur, und von Belästigungen durch strahlende Wärme, die auch bei Öfen mit einem durch Flammen beheizten Schmelzbade sich unangenehm bemerkbar machen, kann keine Rede sein, da der Außenmantel des elektrisch beheizten Ofens jederzeit ohne Gefahr mit der Hand berührt werden kann, selbst wenn das Schmelzbad eine Temperatur von 1300° C besitzt. Der Stromverbrauch des Ofens ist verhältnismäßig gering, wenn man in Betracht zieht, daß zur Erwärmung der Arbeitsstücke auf jede gewünschte Temperatur nur etwa $^1/_5$ der Zeit notwendig ist, die ein guter gasgeheizter Muffelofen braucht. Der Verbrauch an Schamotte- und Elektrodenmaterial kostet auch nicht entfernt soviel, wie der notwendige Ersatz von außen beheizter Schmelztiegel, Schamottemuffeln usw., so daß der Glüh- und Härteofen mit elektrisch beheiztem Schmelzbad nicht nur bessere Arbeit schneller leistet und weniger Ausschuß als andere Öfen, sondern auch geringere Betriebs- und Unterhaltungskosten verursacht. [845]

Abb. 235.



Anlage von Glüh- und Härteöfen mit elektrisch beheiztem Schmelzbad und abgeschlossener Schalttafel.

Altes und Neues über den Zusammenhang der Wasserleitungsbahnen der Pflanzen.

Von Dr. FRITZ JÜRGEN MEYER.

Ein Problem, das die Naturforscher aller Zeiten immer wieder gereizt hat, ist die Frage nach dem Zusammenhang zwischen den Wasserleitungsbahnen der Wurzelzweige und der Achsenzweige der höheren Pflanzen. Schon im Altertum wurde diese Frage aufgeworfen, und allmählich waren die Botaniker immer mehr zu der Überzeugung gekommen, daß eine ganz bestimmte Zuordnung zwischen den Zweigen der Wurzel und denen der Achse bestehe; es sollte jeder größere Achsenzweig von einem und nur von einem Wurzelzweige ernährt werden; ja, einige Botaniker gingen sogar soweit, daß sie glaubten, zu jedem Blatte gehöre ein ganz bestimmter Teil der Wasserleitungsbahnen (Tracheen) der Achse und der Wurzel und somit zu jedem Laubblatte ein kleiner Wurzelzweig. Nach der Ansicht dieser Autoren bestand also jede Pflanze aus einer großen Anzahl von Blättern und kleinen Wurzelzweigen und den die Blätter mit den ihnen zugehörigen Wurzeln verbindenden Tracheen. Waren auch derartige extreme Anschauungen nur vereinzelt, so war doch — wie oben gesagt — der Glaube an Beziehungen zwischen den Wasserleitungsbahnen der Wurzelzweige und denen der Achsenzweige allgemein verbreitet. Zu dieser Anschauung waren die Experimentatoren auf Grund ihrer Versuche gelangt: sie beraubten Bäume eines Teiles ihres Wurzelsystems und beobachteten die Folgen dieser Operation an den oberirdischen Teilen der Pflanzen. Anatomisch erklärte man sich die Zuordnung durch die Annahme, daß die Leitungsbahnen, welche einen Wurzelzweig mit einem Aste des Versuchsbaumes verbinden, als in sich abgeschlossenes System den Stamm durchlaufen, ohne mit den benachbarten Wasserleitungsbahnen zu kommunizieren.

Noch der bekannte Botaniker und Pflanzenpathologe H. Vöchting teilte diese Anschauung, suchte sie aber auch durch eigene Versuche (1884) zu bestätigen. Er entfernte zu diesem Zweck an einigen jungen Obstbäumen einen kleinen Teil der Wurzeln. Nach etwas mehr als zwei Jahren verließ er aber den Ort seiner Versuche, ohne das gewünschte Ergebnis erzielt zu haben. Er schrieb das Mißlingen des Experimentes damals der seiner Meinung nach noch zu kurzen Versuchszeit zu (Vöchting 1884, S. 108).

Drei Jahre später suchte J. M. Janse das Fehlen eines Zusammenhanges zwischen benachbarten Wasserleitungsbahnen in der Achse von Fuchsien experimentell nachzuweisen. Er ging dabei nun anders vor als seine Vorgänger. Bisher hatten alle, die sich mit dem Problem beschäftigt hatten, versucht, einzelnen Zweigen eines Baumes die Zufuhr des Wassers und somit der Nährstoffe zu unterbinden durch Entfernung der „entsprechenden" Teile des Wurzelsystems. Janse benutzte dagegen nur die oberirdischen Teile seiner Versuchsobjekte. Er schnitt ziemlich weit unten an den Fuchsien einen Zweig ab, zog über dessen stehengebliebenen Stumpf einen Gummischlauch und sog an diesem mittelst einer Luftpumpe. Dadurch wollte er feststellen, ob die Wasserleitungsbahnen des Stammes oberhalb der Ansatzstelle des abgeschnittenen Zweiges mit denen des Zweigstumpfes in Zusammenhang ständen. Das Ergebnis war — wie ja nach den bisherigen Versuchen auch zu erwarten war — negativ. Die Experimente Janses haben vor denen der früheren Botaniker den Vorteil, daß sie im Laboratorium innerhalb kurzer Zeit ausgeführt werden konnten, daß also eine zu kurze Versuchsdauer, wie sie Vöchting bei dem unerwarteten Verlauf seiner Experimente — wohl irrtümlich — annahm, ausgeschlossen war. Wenn der Jansesche Versuch negativ verlief, so war das eben ein Zeichen dafür, daß in diesem Falle tatsächlich kein seitlicher Zusammenhang zwischen den Wasserleitungsbahnen in der Achse bestand (J. M. Janse 1887, S. 28).

Anatomisch waren die Wasserleitungssysteme der Pflanzen damals noch nicht soweit untersucht, daß man mit Sicherheit eine Entscheidung über das Problem geben konnte. Erst 1888 stellte F. Gnentsch in dem Holze hauptsächlich unserer einheimischen dikotylen Laubbäume Verbindungen zwischen den Tracheen in der Achse fest, und zwar nicht nur zwischen den Tracheen einer Jahresproduktion, sondern sogar zwischen verschiedenen Jahresringen (F. Gnentsch 1888, S. 309ff). Damit waren natürlich die Ergebnisse der früheren physiologischen Versuche wieder in Frage gestellt, und es war somit die Anregung zu neuem Forschen gegeben.

Als nächster veröffentlichte Strasburger 1891 die Resultate seiner parallelen anatomischen und physiologischen Untersuchungen. Bei dem Feigenbaum (*Ficus*) hat er zwischen den einzelnen Strängen von Tracheen Verbindungen gefunden, die sowohl in radialer als auch in tangentialer Richtung durch schräg verlaufende Tracheen gebildet werden. Um nun zu sehen, ob diese Verbindungen eine Bedeutung für die Wasserleitung haben, schnitt er in Stämme gesunder Feigenbäume wagerechte Einkerbungen und ließ dann in den Stämmen Eosinlösung aufsteigen. Diese konnte jedoch trotz der vorhandenen Strangverbindungen die Einkerbungen nicht umgehen. Das lag wohl daran, daß die Zahl der Verbindungen nicht

groß genug war. Bei anderen Pflanzen zeigte sich in den physiologischen Versuchen auch mehr oder weniger der nach den anatomischen Untersuchungen zu erwartende Erfolg. So konnten in den Stämmen unserer „Akazie" (*Robinia pseudacacia*) und der Glycine (*Wistaria sinensis*), in denen anatomisch Verbindungen zwischen den Leitungsbahnen nachgewiesen waren, mehrere Einkerbungen wenigstens in beschränktem Maße umgangen werden. Und bei der Eiche (*Quercus*) und der ostasiatischen, bei uns kultivierten *Akebia quinata* wurden Einkerbungen sogar vollkommen und auch in größerer Anzahl umgangen (Strasburger, 1891, S. 204, 567—602).

Im vorigen Jahre wurden ähnliche Versuche von Fr. J. Meyer zum erstenmal an einer krautigen Pflanze, dem wilden Stiefmütterchen (*Viola tricolor*), angestellt. Die dabei angewandten neueren anatomischen Methoden gestatteten eingehendste Verfolgung der einzelnen Tracheen, und somit wurden in allen Organen die Tracheenstrangverbindungen quantitativ bestimmt; im Anschluß an diese anatomischen Feststellungen wurde dann die physiologische Leistungsfähigkeit der Verbindungen ermittelt. Dabei zeigte sich, daß bei der Versuchspflanze schon in der Wurzel so zahlreiche Verbindungen bestehen, daß jeder Wurzelzweig Wasser in alle oberirdischen Sprosse liefern kann; in den oberirdischen Teilen der Pflanze wurde gleichfalls eine weitgehende Kommunikation zwischen den Wasserleitungsbahnen sowohl anatomisch wie physiologisch nachgewiesen. (Selbst in den Blattstielen und Blattspreiten existierten noch zahlreiche vorteilhafte Verbindungen.) Diese Versuche lassen nun freilich nicht den Schluß zu, daß ein einzelner größerer Wurzelzweig die ganze Pflanze ernähren könne; dazu würde wohl die von ihm aufgenommene Menge von Nährstoffen nicht ausreichen; aber jedenfalls wird die Entfernung eines Wurzelzweiges — oder sagen wir, da ein solcher Begriff pathologische Nebenerscheinungen zur Folge haben könnte, lieber: die Unterbindung des Wassertransportes in einem Wurzelzweige — keinen schädigenden Einfluß auf einen einzelnen Teil des oberirdischen Sproßsystems haben. Es muß freilich betont werden, daß für die Wurzeln und Achsen krautiger Pflanzen ähnliche Versuche noch nicht angestellt worden sind, und daß daher die Ergebnisse dieser Untersuchungen über *Viola* nicht ohne weiteres verallgemeinert werden dürfen. Es müssen jedenfalls, damit wir allgemeine Sätze über die Wasserversorgung der Pflanzen in dieser Hinsicht aufstellen können, noch viele weitere Versuche auf diesem Gebiete angestellt werden. Auch das Holz der Bäume muß noch eingehender bezüglich der hier angegebenen Verhältnisse untersucht werden.

Literatur.

Gnentsch, F., *Über radiale Verbindungen der Gefäße und des Holzparenchyms zwischen aufeinanderfolgenden Jahresringen dikotyler Laubbäume usw. Flora*, Bd. 61, 1888.

Janse, J. M., *Die Mitwirkung der Markstrahlen bei der Wasserbewegung im Holze. Pringh. Jahrb.*, Bd. 18, 1887.

Meyer, Fr. J., *Bau und Ontogenie des Wasserleitungssystemes der vegetativen Organe von Viola tricolor var. arvensis.* Marburg 1915.

Strasburger, E., *Über den Bau und die Verrichtungen der Leitungsbahnen der Pflanzen.* Jena 1891.

Vöchting, H., *Über Organbildung im Pflanzenreich*, Bd. II, Bonn 1884. [1303]

Amerikanisches Dörrobst in Deutschland.

Von Dr. NIEDERSTADT.

Seit Mitte der neunziger Jahre des vergangenen Jahrhunderts hat in den Vereinigten Staaten von Nordamerika die Obsterzeugung überhaupt und damit auch der Export nach Deutschland einen außerordentlichen Aufschwung genommen. Während sich bis dahin 20 Jahre lang der Wert der Obstausfuhr nach Deutschland noch unter einer halben Million Dollar hielt, kam dieser 1897 schon auf das Doppelte und erreichte im Jahre 1900 die Höhe von über zwei Millionen Dollar. Nach dieser Zeit des rapiden Aufschwungs hat der Fruchtexport, abgesehen von einigen Schwankungen, eine ständige Zunahme erfahren. Im Jahre 1913 wurden aus den Vereinigten Staaten für 5 845 000 Dollar Früchte nach Deutschland ausgeführt, das macht etwa 17% des gesamten amerikanischen Fruchtexports aus. Außer getrockneten Früchten, von denen hier besonders die Rede sein soll, beziehen wir nur noch frische Äpfel in größeren Mengen aus Nordamerika. So wurden 1913 für 1 209 000 Dollar von diesen geliefert und für 4 313 000 Dollar gedörrtes Obst, gleich ca. 74% des Gesamtexports nach hier. Dieser Prozentsatz ist jedoch ziemlich erheblichen Schwankungen unterworfen, je nachdem mehr oder weniger frische Äpfel hierher kommen. So wurden beispielsweise im Jahr zuvor (1912) nur für 510 000 Dollar frische amerikanische Äpfel hier eingeführt, wodurch der Anteil des Dörrobstes am amerikanischen Gesamtexport nach Deutschland sogar 85% ausmachte.

Die amerikanische Statistik rechnet das laufende Jahr vom 1. Juli bis zum 30. Juni, wogegen die deutschen statistischen Listen den Berechnungen das Kalenderjahr zugrunde legen. Die Angaben beider müssen daher, abgesehen von der Verschiedenheit des jeweilig zur Berechnung

herangezogenen Wertes, verschieden sein. Nach der Statistik beider Länder gewinnt man über den Handel mit Dörrobst folgenden Überblick:

Dörrobst 1913. Wert in 1000 Mark.

	Ausfuhr aus den Ver. Staaten		Einfuhr in Deutschland	
	Gesamt	Nach Deutschland	Gesamt	Aus den Ver. Staaten
Äpfel	12 172	5 074	9 989	9 683
Birnen	—	—		
Pflaumen	27 155	8 862	23 777	16 852
Aprikosen	14 755	3 360	4 380	4 304
Pfirsiche	1 769	714		
Weinbeeren (Rosinen)	6 355	11	10 393	55
Zusammen	62 206	18 021	48 539	30 894

Der Umsatz in Birnen ist nur gering. In der amerikanischen Statistik sind diese daher gar nicht bsonders aufgeführt, während sie in der deutschen mit Äpfeln zusammen gerechnet werden. Auch die Pfirsiche sind in den deutschen Listen mit den Aprikosen zusammengenannt, da sie in ihrer Art den Aprikosen sehr ähnlich sind und im Vergleich zu letzteren nur geringe Bedeutung haben. Wie man aus obiger Aufstellung ersehen kann, ist unser Bedarf an getrockneten Weinbeeren (Rosinen) größer als der gesamte amerikanische Export hierin. Wir beziehen diese in der Hauptsache aus der Türkei. Da aber eben ein geringer Teil von diesen auch aus den Vereinigten Staaten kommt, werden die Weinbeeren hier mit aufgeführt.

Aus den Ziffern der obigen Aufstellung zeigt sich deutlich, daß von sämtlichem Dörrobst die Pflaumen sowohl für die amerikanische Ausfuhr als auch für die deutsche Einfuhr die wichtigsten Früchte sind. Die Produktion Amerikas an Dörrpflaumen ist noch nicht sehr alt. Noch 1883 sagt Semler in seinem Buche „*Die Hebung der Obstverwertung*", nachdem er darauf hingewiesen hat, daß die Pflaumen in den meisten amerikanischen Staaten nicht gedeihen, und daß sie dort, wo sie gedeihen, von dem Curculio-Käfer vernichtet werden, wörtlich: „aus diesem Grunde wird die amerikanische Pflaumenkultur der deutschen zum mindesten niemals gefährlich werden". Amerika importierte tatsächlich im Jahre 1887 noch 92 Millionen Pfund Dörrpflaumen, woran Deutschland in hohem Maße beteiligt war. Durch zweckmäßige Auswahl der Sorten und andere zielbewußte Maßnahmen hatten jedoch nach 16 Jahren die Amerikaner alle Schwierigkeiten überwunden, so daß im Jahre 1903 schon etwa 230 Millionen Pfund getrocknete Pflaumen produziert wurden, von denen etwa 64 Millionen Pfund ausgeführt werden konnten.

Die Hauptmengen der Dörrpflaumen kommen aus den Staaten Kalifornien und Oregon, welche ja überhaupt von allen Obstsorten bei weitem am meisten produzieren. In Kalifornien ist wieder das Santa Clara-Tal und in Oregon die Gegend am Columbia River das bedeutendste Produktionsgebiet. Zum Trocknen werden nur die ovalen Pflaumen (Zwetschen) in großer Menge angebaut. Die geringe Menge der produzierten runden Pflaumen wird frisch oder in Büchsen eingekocht auf den Markt gebracht. Während man bei uns die Zwetschen nach wie vor so, wie sie vom Baume kommen, trocknet, werden diese in Amerika erst einer sorgfältigen Vorbehandlung unterzogen. Da nämlich die Pflaumen mit einer wachsartigen Haut überzogen sind, welche das Verdunsten der im Innern befindlichen Feuchtigkeit sehr erschwert, werden sie in Amerika zuvor einige Sekunden in eine heiße, etwa 3%ige Ätznatronlauge eingetaucht. Hierdurch wird diese Haut gelöst, und nebenher werden durch diese Behandlung auch alle Schädlingskeime, welche sich auf der Oberfläche der Früchte befinden und deren Haltbarkeit beeinträchtigen könnten, abgetötet. Diese Operation wird in durchlöcherten eisernen Körben vorgenommen oder bei größeren Betrieben wohl auch durch kontinuierlich arbeitende Maschinen besorgt. Es sind dieses durchbrochene, rotierende eiserne Zylinder, welche, schräg gestellt, zum Teil in die Lauge eintauchen. Sie sind so eingerichtet, daß sie die Pflaumen nach dem Eintauchen auch noch zugleich perforieren und durch Siebe nach der Größe sortieren. Das Perforieren wird dadurch bewirkt, daß die Früchte über scharfe Nadeln rollen, welche in der Trommel befestigt sind. Es soll dadurch das Verdunsten der inneren Feuchtigkeit noch mehr gefördert und das sich sonst oft unangenehm bemerkbar machende Aufblähen der Pflaumen beim Trocknen vermieden werden. Zuweilen werden die Pflaumen nach dem Laugenbade auch noch einmal in kaltes frisches Wasser eingetaucht, um die anhaftende Lauge zu entfernen, doch unterbleibt das auch häufig, da die geringe Menge Natron durch die natürliche Säure der Frucht leicht neutralisiert wird. Das Sortieren der Früchte wird zuweilen auch nach dem Trocknen durch besondere Maschinen vorgenommen.

Die so vorbehandelten Pflaumen werden nun auf hölzernen Trockenbrettern flach ausgebreitet und dort, wo es das Klima gestattet, wie in Kalifornien, im Freien an der Sonne getrocknet. Das Trockenfeld ist von Feldbahngleisen durchzogen. Je 10—20 Stück solcher Trockenhürden werden auf einem kleinen Wagen hinausgefahren und dort ausgestellt. Sie können so bei etwa eintretendem Regen schnell wieder unter Dach gebracht werden. Nach 4—8 Tagen, während welcher Zeit die Früchte einmal umgewendet werden müssen, ist die Trocknung beendet. In

den nördlicheren und westlicheren Staaten, so auch in Oregon, reicht die Spätsommersonne nicht mehr zum Trocknen der Früchte aus. Hier werden sie in besonderen Dörranstalten getrocknet, die oft Genossenschaften gehören und bisweilen so groß angelegt sind, daß pro Tag bis zu 100 000 kg Früchte getrocknet werden können. Sie werden nach verschiedenen Systemen gebaut, indem sie teils als Türme, teils als Kanäle angelegt sind. In allen wird jedoch dafür gesorgt, daß die erwärmte Luft immer in starker Strömung über die Fruchthürden hinwegstreicht. Es wird auf diese Weise erreicht, daß man mit niederen Temperaturen schnell zum Ziele kommt, im Gegensatze zu dem bei uns auf dem Lande üblichen Trocknen im Backofen, wo keine Luftzirkulation stattfinden kann und durch die hohe Temperatur die Früchte oft halb verbrennen. In den Trockenanlagen werden die Pflaumen bei einer Temperatur von 55—60° C in drei Tagen trocken und verlieren dabei je nach ihrer Größe 66—70% ihres Gewichts. Da nämlich die Größe der Kernsteine bei größeren oder kleineren Zwetschen fast gleich ist, haben die größeren mehr Fruchtfleisch und geben deshalb auch mehr Wasser beim Trocknen ab. Sie werden dementsprechend auch bei weitem besser bezahlt. Der Wassergehalt des Fruchtfleisches der Dörrpflaumen soll tunlichst 35% nicht überschreiten, doch gibt es Waren, welche bis zu 45% Wasser enthalten. Es mag dies dadurch begründet sein, daß die getrockneten Pflaumen häufig, um ihnen auf der Oberfläche höheren Glanz zu geben, noch kurze Zeit in ein ca. 90° C heißes Bad eingetaucht werden, das Glyzerin und häufig auch Glukose enthält. Das Eintauchen wird in ähnlicher Weise vorgenommen wie bei der Vorbehandlung mit Natronlauge. Die nochmals gebadeten Früchte läßt man nun über eine warme Platte rollen, welche in rüttelnder Bewegung gehalten wird, wobei sie etwas abtrocknen. Sodann werden sie noch warm abgewogen und in die Versandkisten gepackt.

Auf ein gefälliges Aussehen wird bei der Verpackung besonderer Wert gelegt. Die Kisten, welche einen Fassungsraum von $27^1/_2$ lbs = 25 Pfund haben, werden mit aufgenageltem Deckel und losgelöstem Boden gefüllt. Nachdem die Kiste mit weißem Papier ausgelegt ist, wird die erste Schicht, welche der Spiegel genannt wird, mit der Hand in gleichmäßigen Reihen eingelegt. Hierzu werden besonders schöne Exemplare benutzt, welche noch besonders breit gedrückt werden, damit sie ein größeres Aussehen bekommen. Der Rest wird dann einfach hineingeschüttet und mittels Pressen festgedrückt, worauf der Boden der Kiste aufgenagelt wird. Man erreicht auf diese Weise, daß die Kisten beim Öffnen des Deckels den Inhalt vorteilhafter präsentieren. Im Mittel enthalten die Dörrpflaumen 15% Kerne. Das Fruchtfleisch enthält etwa 40% Zucker, $2^1/_2$% Pflanzeneiweiß, 2% mineralische Bestandteile und 1,7% Fruchtsäure.

Die nächstwichtigsten amerikanischen Dörrfrüchte sind für uns die amerikanischen Äpfel. Man unterscheidet Apfelringe, Apfelschnitzel und Bohräpfel. Für Deutschland kommen hauptsächlich die Ringäpfel, welche von den drei Arten die beste Qualität darstellen, in Frage. Nachdem die Äpfel durch Maschinen geschält und vom Kerngehäuse befreit (ausgebohrt) sind, werden sie in Scheiben geschnitten. Die dabei abfallenden Schalen und Kerngehäuse werden ebenfalls getrocknet und an Fabriken zur Herstellung von Apfelgelee verkauft. Bekanntlich werden die frischen Schnittflächen bei Äpfeln und Birnen an der Luft bald braun. Um dieses zu verhüten, bringt man die Apfelscheiben sofort in eine ca. 1%ige Lösung von schwefligsaurem Natron, welche Blanchierwasser oder Neutralin genannt wird. Früher benutzte man dazu eine $2^1/_2$ bis 3%ige Kochsalzlösung, wodurch jedoch der Geschmack der Dörräpfel beeinträchtigt wurde. Nach diesem Bade werden die Apfelringe in einem geschlossenen Gefäß einem Dampfdruck von $^1/_2$—$^1/_8$ Atmosphäre ausgesetzt, wodurch die Zellen gelockert werden, so daß beim Dörren die Innenfeuchtigkeit leichter entweichen kann. Nun kommen die Äpfel auf die Trockenhürden und werden, wie die Pflaumen, im Freien oder, wo dies das Klima verbietet, in Dörranstalten getrocknet. Der Boden dieser Hürden bestand bis vor einigen Jahren vielfach aus verzinktem Drahtgeflecht, so daß die Möglichkeit vorhanden war, daß die Äpfelsäure das Zink angriff und so die Ware zinkhaltig wurde. Es wurden damals auch vielfach in Deutschland amerikanische Äpfel ihres Zinkgehalts wegen beanstandet und gaben daher zu Reklamationen Anlaß. Seitdem man jedoch dazu übergegangen ist, die Trockenhürden ganz aus Holz herzustellen, kommen solche zinkhaltige Äpfel nicht mehr vor. In den Dörrapparaten werden Ringäpfel in $1^1/_2$ bis 3 Stunden trocken. Von 100 Pfund frischen Äpfeln, welche etwa 40% Abfall ergeben, werden ca. 14 Pfund Dörräpfel gewonnen, die noch durchschnittlich 30—35% Feuchtigkeit enthalten. Im übrigen enthalten getrocknete Äpfel im Mittel 40% Zucker, $3^1/_2$% Äpfelsäure, $1^1/_2$% Pflanzeneiweiß und $1^1/_2$% mineralische Bestandteile.

Die Behandlungsweise der Birnen zum Trocknen ist der von Äpfeln ganz ähnlich. Meistens werden die geschälten Früchte in zwei Teile geschnitten, und dann wird das Kerngehäuse entfernt. Ein weiteres Zerkleinern ist nicht angängig, da die saftreichere Frucht zuviel Saft verlieren würde. Sie werden ebenfalls dann sofort in eine

Natriumsulfitlösung gebracht, doch wird darauf geachtet, daß die Flüssigkeit, welche Birnen passiert haben, nicht für Äpfel in Anwendung kommt, da die aus den Birnen aufgenommene Gerbsäure die Apfelscheiben sonst bräunt. Sodann werden die Birnen ebenfalls gedämpft und getrocknet. In den Dörrapparaten werden geteilte Birnen in 5—7 Stunden trocken. Der Abfall beträgt bei Birnen nur etwa 20% und die Ausbeute an Dörrbirnen, wie bei Äpfeln, ca. 14%. Dörrbirnen enthalten etwa 30% Feuchtigkeit, 50% Zucker, 2% Pflanzeneiweiß, 1½ % Salze und 1% Fruchtsäure.

Sodann sind noch die Aprikosen und Pfirsiche zu besprechen. Ursprünglich wurden in den Vereinigten Staaten fast nur Pfirsiche angebaut, da sich der Aprikosenkultur manche Schwierigkeiten in den Weg stellten. Es waren dies vielseitige Zerstörungen durch Insekten und Pilze sowie die geringere Widerstandsfähigkeit der Aprikosenblüte gegen Nachtfröste. Erst Ende der neunziger Jahre begann man in Kalifornien, dieser Schwierigkeiten Herr zu werden, und bald darauf breitete sich die Aprikosenkultur auch in verschiedenen anderen Staaten Nordamerikas aus. Da gedörrte Aprikosen lieber gekauft werden als gedörrte Pfirsiche, so hat der Export von Dörraprikosen den von Dörrpfirsichen längst überholt und stellt heute etwa dessen 15fachen Wert dar. Beide Früchte werden beim Trocknen ganz gleich behandelt. Sie werden halbiert und nach Entfernung des Kernes auf den hölzernen Trockenhürden ausgebreitet, ohne in einem Bade oder sonstwie vorbehandelt zu werden. Ehe die gefüllten Trockenbretter jedoch zum Trocknen ausgestellt werden, werden sie noch geschwefelt. Es sind hierfür nebeneinanderliegende Kammern vorgesehen, welche groß genug sind, um je einen Wagen mit 25 Dörrbrettern aufzunehmen. Nachdem eine solche Kammer beschickt und geschlossen ist, wird durch eine am Boden befindliche Öffnung ein Gefäß mit ca. 2 kg Schwefel hineingestellt und entzündet. Die Früchte bleiben etwa 3 Stunden lang dem sich bildenden Gas von schwefliger Säure ausgesetzt. Es werden durch die Schwefelung alle Schädlingskeime abgetötet, und die Früchte behalten so bei dem nun folgenden Trockenprozeß eine hellere Farbe. Das Trocknen von Aprikosen und Pfirsichen wird meistens im Freien an der Sonne vorgenommen, da die warme Jahreszeit, in der sie reifen, das gestattet. Die getrockneten Früchte werden durch Passieren von geeigneten Sieben der Größe nach sortiert und ohne weitere Nachbehandlung unter Berücksichtigung einer geschmackvollen Aufmachung in der gleichen Weise wie Pflaumen in Kisten verpackt. 100 Teile Aprikosen oder Pfirsiche ergeben etwa 10 Teile Abfall (Kerne) und 40 Teile Dörrfrucht mit einem Feuchtigkeitsgehalt von etwa 32%. Dörraprikosen enthalten sonst noch durchschnittlich 30% Zucker, 3% Eiweiß, 2½ % Säure und 1½ % Mineralsalze.

Aprikosen, Pfirsiche, Äpfel und Birnen enthalten infolge des Schwefelns oder des Behandelns mit Blanchierwasser mehr oder weniger schweflige Säure, welche bei andauerndem Genuß schädlichen Einfluß auf den menschlichen Organismus auszuüben vermag. Es ist deshalb in Deutschland von den verschiedenen Bundesstaaten angeordnet worden, daß solche getrockneten Früchte nicht mehr als 0,125% schweflige Säure enthalten dürfen. In meinem Laboratorium werden ständig viele Proben amerikanischer Dörrfrüchte auf ihren Gehalt an schwefliger Säure untersucht, und es ist selten, daß die gesetzliche Grenze einmal überschritten wird. Im allgemeinen beträgt der Gehalt annähernd 0,1%.

Bezüglich der amerikanischen Rosinen, welche, wie wir sahen, in Deutschland nur eine geringe Rolle spielen, sei hier noch auf ein Verfahren aufmerksam gemacht, wonach diese entkernt werden. Es werden zu diesem Zwecke die ganzen Trauben stark übertrocknet, so daß sie völlig spröde werden. Dann läßt man sie über durchlöcherte Rüttelplatten laufen, wodurch die jetzt leicht abbrechenden Stiele entfernt werden. Nach dem Reinigen und Sortieren durch Siebe werden die Beeren nun auf einem Transportband durch einen Dampfraum geführt, in welchem sie wieder soviel Feuchtigkeit aufnehmen, daß sie wieder elastisch und geschmeidig werden. Von diesem Bad gelangen sie in die Entkernungsmaschine. Diese besteht der Hauptsache nach aus zwei Walzen, die sich in entgegengesetzter Richtung drehen. Auf der einen sind in geringen Zwischenräumen nebeneinander kreissägenartige Zahnringe angebracht. In diese Zwischenräume schieben sich gleichgroße Gummiringe, welche auf der anderen Walze angeordnet sind. Die Zähne erfassen nun bei der Drehung die zugebrachten Rosinen und reißen den Kern heraus, während die sich entgegengesetzt drehenden Gummiringe die entkernten Beeren abwerfen. Diese entkernten Rosinen werden namentlich in Amerika selber in großen Mengen verkauft.

Wie anfangs erwähnt, importiert Deutschland für rund 30 Millionen Mark Dörrobst aus Amerika. Man sollte sich daher wohl fragen, ob bei dem weiten unbebauten Flächenraum Deutschlands sich nicht ein großer Teil dieses verausgabten Wertes im eigenen Lande erzeugen ließe. Jedenfalls ist unser Klima für Äpfel, Birnen und Pflaumen wohl geeignet. Hier fehlt es vor allem an Unternehmern und Gesellschaften, welche den Obstanbau und die Trocknerei im großen planmäßig betreiben, und wir

dürften in dieser Beziehung von den Amerikanern noch manches lernen können. [1121]

RUNDSCHAU.

(Die Wahrnehmung der Atome.)

Mit vier Abbildungen.

(Schluß von Seite 383.)

Oben wurde ausgeführt, daß die α-Strahlen positiv elektrische Heliumatome wären. Nun hat die Erfahrung der letzten Jahre immer mehr zur Gewißheit gemacht, daß die elektrische Eigenladung keines Körpers, sei er auch noch so klein, unter ein gewisses Maß herabsinken kann. Man bezeichnet diese Menge als das elektrische Elementarquantum. Es ist das die kleinste Einheit für das Messen elektrischer Ladungen, etwa wie der Pfennig das unveränderliche kleinste Maß darstellt, mit dem wir sowohl die kleinsten wie die größten Geldsummen ausdrücken können.

Nehmen wir zunächst willkürlich an, daß die elektrische Ladung jedes α-Teilchens, eben diese letzte elektrische Scheidemünze, das Elementarquantum sei, so läßt sich aus den erwähnten Ablenkungsversuchen berechnen, daß seine Masse, d. h. sein Gewicht, 3,3 quadrilliontel Gramm betragen müsse. Diese Zahl ist das Doppelte des Gewichts, das man für das einzelne Atom des Wasserstoffgases berechnet hat. Ein Element, dessen Atom dieses Gewicht besitzt, kennt die Chemie nicht.

Dürfen wir aber annehmen, daß jedes einzelne α-Teilchen das doppelte elektrische Elementarquantum als Ladung trägt, so berechnet sich sein Gewicht ebenfalls doppelt so groß wie vorher. Dann wäre das Gewicht des α-Teilchens, d. h. das Atomgewicht, das vierfache von dem des Wasserstoffs. Ein Element dieser Art ist bekannt: das Helium. In der Tat ergaben die Untersuchungen mit Hilfe der Kondensatormethoden nach Rutherford und Geiger, daß die elektrische Ladung des einzelnen α-Teilchens das doppelte Elementarquantum darstellt. Damit ist die Beweisführung geschlossen. Die α-Teilchen stellen in Wirklichkeit einzelne mit dem doppelten Elementarquantum positiv elektrisch geladene und bewegte Heliumatome dar.

Zugleich wurde damit der Beweis für die atomistische Struktur des Heliumgases erbracht. Da aber alle Gase in ihrem Verhalten gegenüber Druck- und Temperaturveränderungen im wesentlichen übereinstimmen, so gilt der Schluß ganz allgemein für den gasförmigen Zustand. Nun ist dieser von dem flüssigen Zustande bei bestimmtem Druck und bestimmter Temperatur durch kein Mittel zu unterscheiden, und auch zwischen Flüssigkeiten und festen Körpern gibt es keine grundsätzlichen Unterschiede. Danach fordert die Erfahrung die Annahme einer diskontinuierlichen Beschaffenheit des Stoffes überhaupt.

Haben wir sonach die Möglichkeit, die Stelle zu sehen, wo das Atomgeschoß der radioaktiven Substanz einschlägt, so mutet es fast wie ein Märchen an, wenn wir hören, daß der Physiker imstande ist, das Atom auf seinem Fluge genau zu verfolgen, ja sogar die Bahn, die es genommen hat, zu photographieren. Das Verdienst, die Methode hierzu gefunden und ausgearbeitet zu haben, gebührt C. T. R. Wilson. Sie basiert auf der Nebelbildung.

Wenn nach einem warmen Sommertage am Abend die Luft sich abkühlt, bemerkt man regelmäßig die Bildung von Nebeln. Der in der Luft vorhandene, sonst unsichtbare Wasserdampf schlägt sich zum Teil in Form sehr kleiner, freischwebender Wasserkügelchen nieder. Der Vorgang beruht darauf, daß Luft von bestimmter Temperatur nur eine ganz bestimmte Menge Wasserdampf in unsichtbarer Form zu enthalten vermag, warme Luft mehr als kalte. Als Ansatzstellen für die Nebeltröpfchen dienen hauptsächlich die in der Luft überall vorhandenen feinsten Staubteilchen, nicht etwa der grobe Staub, den man aufgewirbelt im Sonnenschein tanzen sieht, sondern kleinere, selbst mit Hilfe des Mikroskops kaum wahrnehmbare Teilchen. Jedes Nebeltröpfchen enthält ein solches Staubteilchen als Kern.

Außer dem Staub gibt es aber noch eine zweite Art von Kernen für die Verdichtung des Wasserdampfs: die Ionen. Das ist bereits lange bekannt und von R. v. Helmholtz, dem Sohne des berühmten Hermann v. Helmholtz, und F. Richarz festgestellt. Setzt man staubfreie, mit Wasserdampf übersättigte Luft der Einwirkung von α-Strahlen aus, so bilden sich Nebel, genau wie in staubiger Luft. Die Tröpfchen entstehen jetzt um die Ionen, die die α-Strahlen erzeugt haben, und sie sind deshalb auch wie diese positiv oder negativ geladen.

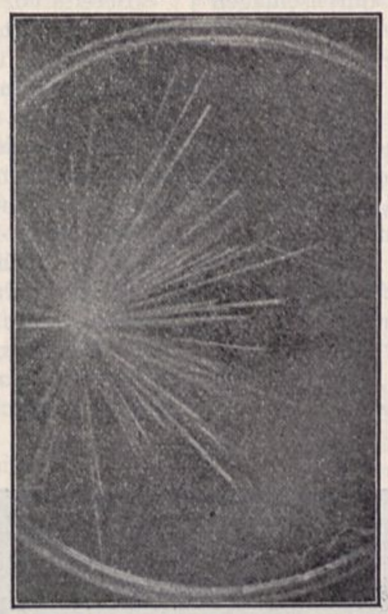
Wilson hat das durch einen einfachen Versuch gezeigt. Er nahm ein Glasgefäß, die sog. Nebelkammer, in dem sich zwei Metallplatten *A* und *B* parallel gegenüberstanden. Die Platten waren an zwei von oben und unten durch das Glas geführten Drähten befestigt und konnten durch Verbindung mit den Polen einer Batterie elektrisch geladen werden, die obere etwa positiv, die untere negativ. Wurde nun in dem Gefäß der Nebel auf Staubteilchen erzeugt, so fielen die Tröpfchen ganz langsam, der Schwere folgend, auf den Boden des Gefäßes nieder. Dagegen trat in der vollständig staubfreien, mit Wasserdampf übersättigten Luft des Gefäßes eine Teilung des Nebels zwischen den beiden Platten ein. Die Tröpfchen, die sich um posi-

tive Ionen gebildet hatten, fielen rasch auf die Platte *B* herab, da sich jetzt zur Wirkung der Schwerkraft die anziehende Wirkung der negativ geladenen Platte *B* auf die positiv geladenen Nebeltröpfchen addierte. Im Gegensatz hierzu stiegen die Tröpfchen, deren Kern ein negatives Ion bildete, in die Höhe; die Anziehung, die sie von der positiv geladenen Platte *A* erfuhren, überwog ihre Schwere.

Dieser Vorgang der Kondensation auf Ionen läßt sich nun benutzen, um den Weg, den ein α-Strahl zurücklegt, optisch zu fixieren. Längs dieses Weges werden ja Ionen erzeugt; es müssen also bei plötzlicher Übersättigung der Luft mit Wasserdampf Nebeltröpfchen entstehen. Ein α-Strahl bewirkt immer die Entstehung zahlreicher Ionen. Folglich werden sich auch längs der Bahn zahlreiche Tröpfchen bilden, so viele, daß sie sich einzeln überhaupt nicht mehr unterscheiden lassen. Auf diese Weise entsteht ein feiner, aber dichter Nebelstreifen, der die Bahn des Heliumatoms bezeichnet.

Durch intensive Momentanbeleuchtung mittels eines elektrischen Entladungsfunkens gelang es Wilson, diese Bahn photographisch festzuhalten. Die Abbildungen 236—239 zeigen einige solcher photographischer Aufnahmen.

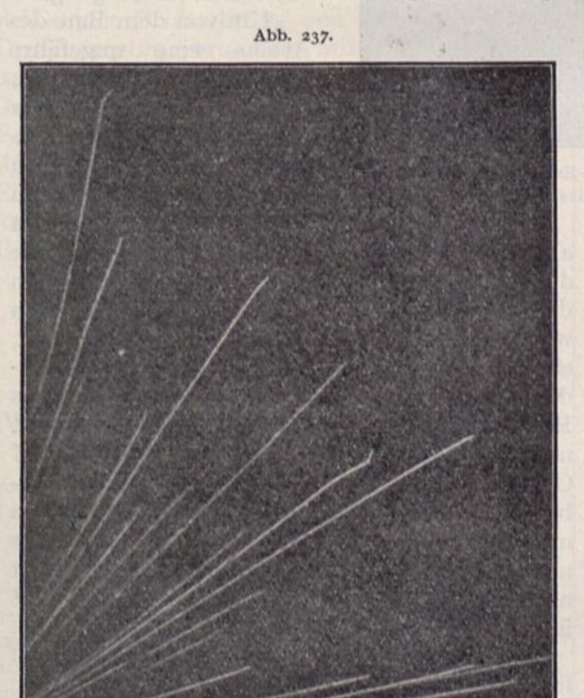
Abb. 236.



Bahn der α-Strahlen, die von einem Radiumsalz ausgingen, das sich am Ende eines Drahtes befand. (Nach Wilson.)

Am Ende eines Drahtes befand sich eine Spur Radiumsalz (Abb. 236). Man sieht, wie die Heliumatome nach allen Richtungen fliegen. Die verschiedene Länge der Strahlen ist nur eine scheinbare. Sie kommt dadurch zustande, daß die Flugbahnen der nach vorn oder hinten ausgeschleuderten Teilchen sich verkürzt projizieren. Ein Teil der Bahnen hebt sich scharf ab. Diese Bahnen gehören zu Teilchen, die erst nach erfolgter Übersättigung der in der Nebelkammer enthaltenen Luft mit Wasserdampf ausgeschleudert wurden. Hier hat sich um jedes Ion sofort ein Nebeltröpfchen gebildet. Das Ion blieb an der Stelle, wo es entstand. Ein anderer Teil der Bahnen erscheint weniger scharf. Es erklärt sich das daraus, daß das Teilchen bereits einige Zeit vor der Nebelbildung ausgeschleudert wurde. Die entstandenen Ionen hatten sich infolgedessen schon ein wenig zerstreut, als die Nebelbildung sie fixierte.

Abb. 237.

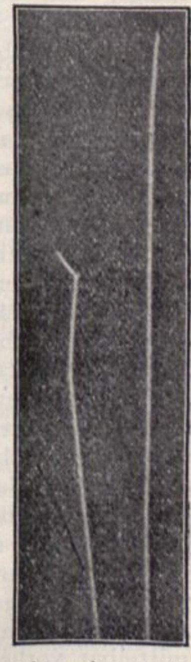


Bahn einiger α-Strahlen vom Radium, stärker vergrößert. (Nach Wilson.)

Abb. 237 gibt die Bahnen der α-Strahlen vom Radium in etwas stärkerer Vergrößerung wieder. Die Bahnen erscheinen sämtlich scharf, da Wilson durch Anwendung eines Kunstgriffes das Radiumpräparat erst nach erfolgter Übersättigung der Luft mit Wasserdampf einwirken ließ. Auffallend sind die Knickungen, die die Bahnen fast ausnahmslos gegen ihr Ende zu zeigen.

Um das noch besser sehen zu können, ist in Abb. 238 ein geknickter Strahl in stärkerer Vergrößerung dargestellt. Man sieht deutlich zuerst einen schwachen, dann einen starken Knick. Wilson erklärt die Abweichung dadurch, daß gegen das Ende der Bahn die Geschwindigkeit des Heliumatoms relativ kleiner geworden ist, so daß die nunmehr getroffenen Molekeln bei der

Abb. 238.

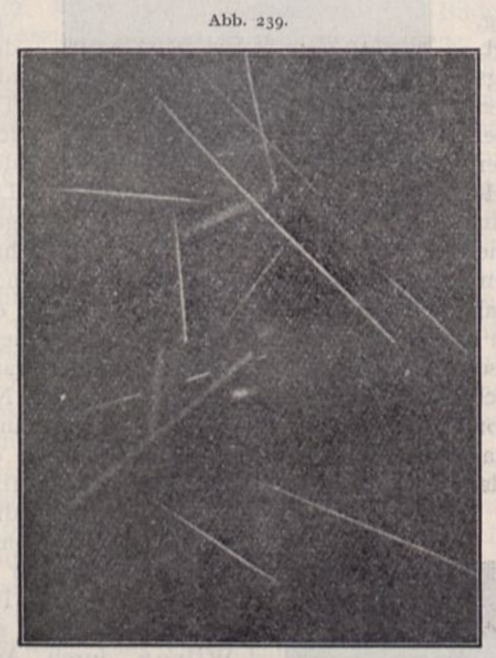


Bahn zweier α-Strahlen vom Radium, stark vergrößert. Der linke Strahl ist geknickt. (Nach Wilson.)

Ionisation nicht mehr glatt durchschlagen werden. Ein schnell geworfener Stein durchschlägt eine getroffene Glasscheibe, ohne daß Splitter herumfliegen, und fliegt selbst fast ungehindert weiter; ein langsam geworfener Stein dagegen wirft die Splitter weit herum und fällt selbst rasch zu Boden. Ebenso durchfliegt das Heliumatom, solange es große Geschwindigkeit besitzt, die Molekeln, ohne selbst abgelenkt zu werden, und ohne den Ionen, in die es die Molekeln zerschlägt, erhebliche Geschwindigkeit zu erteilen. Am Ende der Bahn hingegen, wo die Geschwindigkeit abnimmt, wird es abgelenkt, und dann gibt es auch mitunter „Splitter". In der Tat sieht man an der zweiten starken Knickung einen kleinen Sporn, der fast rechtwinklig am abgelenkten Strahl ansetzt. Dieser Sporn zeigt die Richtung an, in der aus der getroffenen Molekel ein Splitter, d. h. ein Ion, weggeflogen ist. Seine Geschwindigkeit war groß genug, daß es zunächst selbst andere Molekeln zu zerschlagen, zu ionisieren vermochte, und so hat sich auch längs seiner Bahn Nebel gebildet. Die Bahn besitzt nur eine sehr geringe Länge, weil das Sauerstoff- bzw. Stickstoffatom gegenüber dem Heliumatom schwer ist und seine Geschwindigkeit durch die Ionisierungsarbeit rasch verloren geht. Im leichten Wasserstoff kann sie länger sein als die ganze Bahn des α-Strahls.

Abb. 239 zeigt die von einem radioaktiven Gas, von der Radium-Emanation, ausgesandten α-Strahlen. Überall, wo eine Molekel der der Luft der Nebelkammer beigemischten Emanation zerfallen ist, wurde ein α-Strahl ausgeschleudert. Besonderes Interesse verdient ein in der Mitte des Bildes verlaufender heller Strahl, der an zwei Stellen Unterbrechungen besitzt, so daß er aus drei Stücken zu bestehen scheint. Die Erklärung gibt das Bild selbst. Man sieht, daß der Strahl an den betreffenden Stellen die Bahnen von früher ausgesandten und darum verwaschen erscheinenden α-Strahlen kreuzt. Dort hat unmittelbar vorher Kondensation stattgefunden, und es war infolgedessen an diesen Stellen nicht mehr genug Wasserdampf zur Tröpfchenbildung an den neuerdings gebildeten Ionen vorhanden.

Abb. 239.



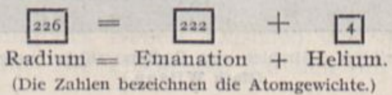
α-Strahlen, von Radium-Emanation ausgehend. (Nach Wilson.)

Bereits vor Wilsons Untersuchungen hatte man versucht, sich auf Grund bestimmter Experimente und daran geknüpfter theoretischer Folgerungen ein Bild von der Bahn der α-Strahlen zu machen. Durch die Nebelphotographien wurde die Vorstellung in allen wesentlichen Punkten bestätigt. Der Vollständigkeit halber möge angeführt werden, daß das nicht nur für die α-Strahlen gilt, sondern in vollem Umfange auch für die übrigen unsichtbaren Strahlen, die Kathodenstrahlen und die Röntgenstrahlen, zutrifft. Es ist das eine der glänzendsten Bestätigungen theoretischer Annahmen durch den direkten experimentellen Befund, die die Geschichte der Physik überhaupt kennt.

Das Atom der neueren Physik und Chemie ist also kein Phantasiegebilde; es bezeichnet nicht etwa nur die untere Grenze, über die die Erforschung der Welt nicht hinausdringen kann; es ist vielmehr selber zum Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchung geworden. Auch die hierin liegende unermeßliche Erweiterung des menschlichen Forschungsgebietes erkennt man am deutlichsten an dem Beispiel der radioaktiven Vorgänge.

Um von dem Bau des Atoms eine ungefähre Vorstellung zu gewinnen, erinnern wir uns, daß wir oben die α-Teilchen wiederholt mit Geschossen verglichen haben. Zu einem Geschosse gehört aber auch ein Geschütz. Das ist in unserem Falle das Atom des radioaktiven Elements, von dem das Heliumatom abgeschleudert wird. Wie ein wirkliches Geschütz, etwa ein Maschinengewehr, eine Reihe von Schüssen automatisch nacheinander abgeben kann, so strahlt auch das Atom des Radioelements eine Reihe von Heliumatomen aus, nur daß hier ein jeder Schuß, der ja mit einer Gewichtsverminderung des Atomgeschützes verbunden ist, eine Änderung der physikalischen und chemischen Eigenschaften des Elements nach sich zieht. So geht das Radium selbst nach Verlust eines Heliumatoms in ein Gas über, die schon genannte Radium-Emanation.

Der erste Zerfall des Radiums läßt sich folgendermaßen schreiben:



Radium = Emanation + Helium.

(Die Zahlen bezeichnen die Atomgewichte.)

Die Emanation gibt wieder Helium ab, bis nach mehrmaligem Abschleudern desselben Geschosses und stetem Wechsel der chemischen Natur die Munition erschöpft und das Atom beständig geworden ist, wodurch wahrscheinlich Blei entsteht. Vergleicht man die α-Strahlen mit den scharfen Geschossen des Radiumgeschützes, so lassen sich die β-Strahlen, in denen bloße Elektrizitätsladungen verfeuert werden, als Platzpatronen bezeichnen.

Schon dieses Gleichnis zeigt, welch ein ungemein zusammengesetztes Gebilde ein Radiumatom sein muß. Von dem ursprünglichen Begriff des Atoms, den der schematisierende Menschengeist erfand und der in dem eigentlichen Wortsinne sich ausdrückt, bleibt also nichts mehr übrig. Ein amerikanischer Physiker hat das Atom drastisch einmal so charakterisiert, daß er sagte, ein modernes Konzertklavier sei im Vergleich zu einem Atom ein einfacher Mechanismus.

Noch ist es bis heute nicht geglückt, trotz Aufbietung aller verfügbaren Mittel, in das innere Getriebe des Radiumatoms oder irgendeines anderen Atoms ändernd einzugreifen, d. h. willkürlich ein chemisches Element in ein anderes umzuwandeln. Das alte alchemistische Problem harrt also immer noch seiner Lösung. Der Physiker und Chemiker steht diesem Bereiche der Natur noch ebenso gegenüber wie etwa der Astronom dem seinigen; er muß abwarten, wieviel an Gesetzmäßigkeit er aus denjenigen Vorgängen ablesen kann, die sich seiner Beobachtung von selbst darbieten. Der Astronom vermochte mit solchen Mitteln eine Physik des Himmels zu errichten, deren Gefüge vorbildlich für die wissenschaftliche Forschung überhaupt wurde. Zu einer künftigen Physik des Atomes hat neben der neueren Elektrizitäts- und Strahlungstheorie die Erforschung der Radioaktivität die wertvollsten Bausteine geliefert.

Dr. phil. O. Damm. [1213]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Krieg und Kalender. Nachdem der Generalgouverneur von Warschau für den von den deutschen Truppen besetzten Teil des russischen Reiches vom 1. Januar 1916 ab die Einführung des Gregorianischen Kalenders an Stelle des in Rußland und auf dem Balkan bisher gebräuchlichen Julianischen angeordnet hat, ist neuerdings von der türkischen Regierung ein Gesetzentwurf eingebracht worden, nach dem für das bürgerliche Leben ebenfalls der Gregorianische Kalender zugrunde gelegt werden soll. Daneben soll sich das Finanzjahr wie bisher nach dem Julianischen Kalender richten und an dessen 1. März — 14. März unserer Zeitrechnung — beginnen, und die arabische Zeitrechnung nach dem Mondjahre soll als geistliche Zeitrechnung ebenfalls beibehalten werden. Gründlicher scheint Bulgarien mit dem Julianischen Kalender aufräumen zu wollen, da der neueingeführte Gregorianische voraussichtlich auch Kirchenkalender in Bulgarien werden wird. Wenn also auch der Fortschritt hinsichtlich des Kalenders im türkischen Reiche als recht gemäßigt zu bezeichnen ist, und man wohl auch leider damit rechnen muß, daß in allen wieder unter russische Verwaltung kommenden, jetzt von uns besetzten Gebieten der Gregorianische Kalender als integrierender Bestandteil russischer Kultur bald wieder eingeführt werden wird, so darf man, ganz abgesehen von der für die Dauer berechneten, scharfen Abkehr Bulgariens vom alten Kalender, nach dem Grundsatze „es bleibt immer etwas hängen" ein kleines Zurückdrängen der veralteten und mit westeuropäischem Geschäftsleben so schwer zu vereinbarenden Julianischen Zeitrechnung doch wohl erwarten. Und da gibt es noch Leute, die da behaupten, der Krieg sei kein Kulturbringer! Bn. [1362]

Schutz gegen die Wirkung von Flugzeugbrandbomben. Eine bei einem Fliegerangriffe auf Trier blind aufgefundene französische Brandbombe ist untersucht; hierüber berichtet Dr. A. Wellenstein in der *Chem.-Zeitg.* folgendes: Die Brandladung besteht in der Hauptsache aus gelbem Phosphor, die Sprengladung aus Pikrinsäure; letztere ist nur so groß, daß die Hülle der Bombe gesprengt und die Brandladung entzündet wird. Als wirksamstes Mittel zum Löschen des brennenden Phosphors hat sich feuchter Sand erwiesen. Ist dieser nicht anwendbar, z. B. wenn der brennende Phosphor sich an den Wänden eines Raumes befindet, so ist ein nicht zu starker Wasserstrahl zu benutzen. Die gelöschten Phosphorreste sind möglichst schnell aus dem Raum zu entfernen und zu vergraben. Die Brandwunden sind schmerzhaft und können unter Umständen eine Vergiftung herbeiführen. Als Gegenmittel bei Phosphorbrandwunden soll sich eine Auflösung von 0,3 g Silbernitrat, 4 g destilliertem Wasser mit einigen Tropfen Terpentinöl bewährt haben, die auf die Wunde gepinselt wird.

Akute Vergiftungen sind anscheinend bisher noch nicht beobachtet worden. Immerhin empfiehlt sich die sofortige Entfernung von Personen aus Räumen, in denen Brandbomben zur Entzündung gelangt sind, oder solche Räume sind mit Schutzvorrichtung (Rauchhelm) zu betreten. Egl. [1369]

Woran erkennt man das Leben einer Zelle?*) Das sicherste Kennzeichen der lebenden Zelle ist die Fähigkeit, sich zu teilen und teilungsfähige Tochterindividuen hervorzubringen. Dieses Merkmal tritt jedoch nicht in allen Fällen hervor. Gewisse Zellgruppen des menschlichen Organismus, so die Zellen der Kristallinse des Auges, die Stäbchen und Zapfen der Netzhaut, die Ganglienzellen im Gehirn und Rückenmark verlieren schon bei der Geburt ihre Teilungsfähigkeit. Gleichwohl besteht kein Zweifel, daß diese teilungsunfähigen Zellen lebendige Elementarorganismen sind; viele von ihnen vergrößern sich im Laufe ihres Daseins ganz beträchtlich: ihr Wachstum kann also als hinreichendes Kennzeichen ihres Lebens dienen. Zellen, die sich nicht mehr teilen und nicht mehr wachsen, unterhalten noch einen Stoffwechsel. Nahrungsstoffe werden aufge-

*) *Die Naturwissenschaften* 1915, S. 709.

nommen, umgewandelt und gespalten, wozu die für die Lebensvorgänge notwendige Energie gewonnen wird. Der verbreitetste Stoffwechselvorgang ist der Verbrauch von Sauerstoff und die Erzeugung von Kohlensäure, die Atmung. Auch in abgestorbenen Organismen, im Organbrei, setzen sich noch Stoffwechselprozesse fort, die sich von denen in lebenden Teilen nur quantitativ unterscheiden. Preßsäfte aus Hefezellen besitzen noch die für die Hefe charakteristische Eigenschaft, Zucker in Alkohol und Kohlensäure zu spalten, und Hefezellen oder Kokken, deren Leben durch Behandlung mit Azeton und Äther nachweislich zerstört ist, zeigen Sauerstoffverbrauch und Kohlensäureproduktion. Das gleiche gilt von abgetöteten Eiern der Seeigel. Wenn also auch der Stoffwechsel eine notwendige Eigenschaft der lebenden Substanz ist, so lassen doch nicht alle Stoffwechselvorgänge unbedingt auf einen lebenden Träger schließen. Die lebende Zelle besitzt die Fähigkeit, Energie zu produzieren. Es handelt sich hier nicht um Wärme, Licht oder chemische Energie, die Begleiterscheinungen des Stoffwechsels sind und die in anorganischen Prozessen ebensowohl als in organischen auftreten, sondern um mechanische Energie oder Elektrizität. Mechanische Energie erzeugen die Organismen in Form aktiver Bewegungen, die entweder spontan oder auf äußere Reize hin erfolgen. Bei Zellen, denen die Fähigkeit abgeht, durch Bewegungen auf Reize zu reagieren, äußert sich die Erregbarkeit in der Produktion von Elektrizität. Die Reizbarkeit ist ein Merkmal, das nur der lebenden Substanz eigen ist. Der Ablauf aller Lebensvorgänge ist an eine bestimmte räumliche Anordnung der Elementarteilchen gebunden. Wo diese erhalten ist, da ist Leben oder zum mindesten Lebensfähigkeit vorhanden. So befinden sich z. B. ruhende Samen, an denen jede Energieäußerung unterbleibt, im Zustande des latenten Lebens. Wenn die Intaktheit der lebenbenden Struktur sich nun weder in Bewegungen noch in Aktionsströmen zu erkennen gibt, so ist es nicht immer möglich, sie mit unseren heutigen mikroskopischen oder physikalischen Methoden nachzuweisen. Es läßt sich daher nicht in jedem einzelnen Falle entscheiden, ob eine Zelle lebendig oder tot ist. L. H. [1261]

Riffe bauende Würmer in der Nordsee. Aus den tropischen Meeren kennt man die gefährlichen Riffe der Korallentiere; in der Nordsee gibt es Würmer, welche aus Sand ähnliche Riffe bauen. Diese Wurmart, der Sandwurm, *Hermella alveolata*, bewohnt die Abhänge der Wattenströme mit starker Strömung, namentlich in der Nähe der Austernbänke. Die Riffe bestehen aus zahlreichen, fest miteinander verkitteten Sandröhren, den Wohnräumen des Wurmes; sie bilden ganze Wälle und Dämme in dem Strome und erreichen ungefähr die Höhe von 1 m. Das mit der Ebbe abströmende Wasser bricht sich kräuselnd und schäumend an den Sandriffen. Bekommt man ein Stückchen zur Hand, so findet man beim Durchbrechen die feinen Würmchen von roter oder violetter Farbe; ihr ebenfalls bunter Fühlerkranz ragt aus der Röhre hervor. Ähnlich wie die Korallen, bauen sie ihre Röhren nach oben immer weiter. Der Schiffahrt bereiten sie keinen Schaden, wohl aber den Netzen beim Fischen, die sich daran stets festsetzen und zerreißen. Da sie sich mit Vorliebe auf Austernbänken ansiedeln, und zwar auf der einen Schalenklappe der Auster, so wird bei dem schnellen Wachstum des Riffes die Auster bald am Öffnen der Schale verhindert und erstickt unter der Last. Dadurch wird dieser Riffe bauende Wurm sehr schädlich; andererseits aber besfestigt er auch wieder den losen Sandboden der Wattenströme und schützt dadurch die Austernbänke vor dem Versanden. Philippsen-Flensburg. [1131]

Der verschwundene und wiedergefundene Stern. Es ist eine verhältnismäßig seltene Erscheinung an unserem Himmel, daß mit Sicherheit das Verschwinden von Sternen erkannt wird. So berichtet*) M. Raymond aus Antibes, daß er nicht mehr imstande war, den Begleiter von *Alpha Cancri* aufzufinden, den er früher beobachtet hatte. Er veranlaßte eine Suche nach dem verlorenen Stern mit größeren Instrumenten. Mit dem 31,5-Reflektor des Observatoriums in Marseille wurde er vergeblich gesucht. Es ist interessant, ob er sich mit noch stärkeren Instrumenten wird wiederfinden lassen. Bisher wurde dieser Begleiter als ein Stern elfter oder zwölfter Größe beschrieben, der von seinem Hauptstern etwa 11 Sekunden entfernt war. M. Raymond bemerkte außerdem einen auffälligen Farbwechsel zwischen der Zeit, als der Begleiter zum ersten Male von Herschel 1820 beobachtet wurde, und seinen eigenen Beobachtungen 1909 und 1910.

Weitere Nachforschungen ergaben**), daß trotz ungünstiger Witterung an anderen Orten der Stern ohne jede Schwierigkeit im Oktober gesehen werden konnte, ohne daß eine Änderung seiner Helligkeit zu bemerken war. Einerseits wird das Ergebnis der Marseiller Suche dahin erklärt, daß man einen Stern von etwa elfter Größe suchte, während er erheblich schwächer sei. Andererseits wurde der Stern von einem anderen Beobachter im Oktober als von elfter Größe bezeichnet. Offenbar liegt hier in sehr auffälliger Weise das schon vielfach beobachtete Phänomen des variablen Doppelsternes vor. P. [1197]

Eigenartiges Zusammenleben von Aktinie und Asselspinne. Allen Naturfreunden ist aus dem Mittelmeer das Zusammenleben eines Einsiedlerkrebses mit der *Actinia Adamsia palliata* bekannt; weniger bekannt, aber noch viel eigenartiger, ist obiges Zusammenleben. Die Seenelke, *Actinoloba dianthus*, ist die gemeinste und schönste Aktinie der Nordsee. Obwohl sie nicht zu den scharf nesselnden Seerosen gehört, wird sie doch von den meisten Tieren ängstlich gemieden, besonders der Tentakelkranz. Um so mehr erregt es Verwunderung, daß eine kleine Asselspinne, *Pycnogonum litorale*, unbesorgt um die Nesselorgane selbst in die Magentasche ein- und auskriecht. Die Asselspinne kriecht an dem Tier empor, schlägt ihm die scharfen Krallen ins weiche Fleisch, kriecht sogar über die Tentakeln, ohne daß die sonst so empfindliche Seerose diese einzieht und hält sich oft lange in der Magentasche der Seerose verborgen. Oft habe ich Aktinien von der Nordsee mit heimgebracht, die im Aquarium das eigenartige Zusammenleben mit der Asselspinne zu beobachten gestatteten. Sicher hat die Asselspinne einen Nutzen, indem sie in dem weiten Magen ihres Wirtes von dessen Nahrung mitspeist. Doch auch die Aktinie wird einen Nutzen haben, wenn mir auch nicht bekannt ist, welchen. Die Asselspinne mied alle anderen Seerosenarten und besuchte nur die Seenelke. Philippsen-Flensburg. [1132]

---

*) *Scientific American* 1915, S. 267.

**) *Scientific American* 1916, S. 55.

BEIBLATT ZUM
PROMETHEUS
ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1377 Jahrgang XXVII. 25 18. III. 1916

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Verkehrswesen.

Die Donau als mitteleuropäische Verkehrsstraße und die Donaukanalprojekte. Als mit der Eroberung Serbiens durch die deutsch-österreichischen und bulgarischen Truppen der Weg nach Konstantinopel für uns frei geworden war, ging ein großer und berechtigter Jubel durch die Herzen aller Deutschen. War doch nunmehr die direkte Bahnverbindung zur Hauptstadt des türkischen Reiches wiedergeschaffen, und einem freien Austausch zwischen den Landesprodukten einerseits und Waffen und Munition andererseits stand nichts mehr im Wege. Fast ebenso wichtig aber war die ungefähr zu gleicher Zeit eintreffende, doch weniger beachtete Nachricht, daß auch die Donau wieder frei geworden sei und sich uns hier eine alte und wichtige Verbindungsstraße nach dem Orient, die der Krieg unterbrochen, wieder eröffnet hatte.

Deutschland und Österreich-Ungarn hatten über ein Jahr unter der Unterbindung dieser wichtigen Verkehrsader zu leiden gehabt. Der Warentransport zu Wasser stellt sich in allen Fällen billiger als der mit der Bahn, wenn er auch etwas langsamer vor sich geht. Während des ersten Kriegsjahres hat die Warenausfuhr aus Bulgarien und Rumänien unter doppelt ungünstigen Umständen zu leiden gehabt und war auf einen einzigen Bahnstrang angewiesen. Denn gleich nach Kriegsausbruch hatten die Serben unter Bruch des Völkerrechts — denn von der österreichischen Grenze bis zum Schwarzen Meer ist die Donau internationales Gebiet — Minen im Fluß gelegt, und die Russen waren ihrem Beispiel gefolgt. Jetzt ist der Fluß von allen künstlichen Hindernissen gereinigt und die Schiffahrt im vollen Umfang bereits wieder aufgenommen.

Nur schade ist es, daß die Natur in der Donau keinen idealen befahrbaren Wasserweg geschaffen hat. Der 2860 km lange Fluß, der die natürliche Verbindung West- und Osteuropas darstellt und landschaftliche Schönheiten ersten Ranges aufweist, hat der Schiffahrt immer erhebliche Schwierigkeiten bereitet. Seichte und moorige Stellen wechseln mit Strudeln und felsigen Hindernissen, die schwer zu beseitigen sind, ab. Vom Strudel bei Regensburg, in den die Donaunixe alle Mägdlein hinabzieht, denen der Myrtenkranz nicht mehr „geblieben", haben schon unsere Großeltern gesungen, und das „Eiserne Tor" ist erst nach jahrelangen Spreng- und Baggerarbeiten Österreichs seit 1896 passierbar. Bevor es Dampfer gab, konnte der Fluß auf große Strecken hin überhaupt nur flußabwärts befahren werden, und in späterer Zeit gelang es zunächst auch ausschließlich unbeladenen Dampfern, flußaufwärts zu keuchen, so reißend ist bis Gran in Ungarn der Wasserlauf. Heute ist in dieser Beziehung besonders in Österreich und Deutschland viel getan, wenn auch noch manches zu wünschen übrig bleibt.

Und zu den berechtigten Wünschen, die heute an die Donauschiffahrt gestellt werden, gehört ein Kanalnetz, das die Donau mit den wichtigsten Wasserstraßen Westeuropas verbindet. Erschwerend wirkt auch der Umstand, daß die Donau selbst in ihrem oberen Teile nur für Schiffe mit geringem Tiefgang passierbar ist, größere Fahrzeuge gelangen nur mit Mühe bis Regensburg oder Kelheim. Soll also der Fluß für das west- und süddeutsche Industriegebiet nutzbar gemacht werden, so muß ein künstlicher Ausbau nachhelfen.

Das haben schon unsere Vorfahren erkannt. Bereits Karl der Große wollte durch den unvollendet gebliebenen „Karlsgraben" diese Idee ausführen, dann aber ruhte sie Jahrhunderte lang bis zu Goethes Zeit. Damals entstand der Plan zum Ludwigskanal, der Main und Donau verbinden sollte. Und unser großer Dichter stellte dieses Projekt an Wichtigkeit neben die Pläne zum künftigen Suez- und Panamakanal, von denen man schon damals träumte. Endlich 1836 wurde die Arbeit in Angriff genommen und 1845 vollendet. Aber selten hat ein Werk mehr enttäuscht als dieser Bau, der, obgleich er 30 Millionen Mark gekostet hatte, eine für damalige Zeiten ganz ungeheure Summe, doch schon bei seiner Eröffnung von der Entwicklung des Verkehrs überholt worden war. Von Anfang an konnte der Kanal mit seiner Breite von $17^1/_2$ m, seinen 88 Schleusen und seiner Tiefe von 1,6 m den Ansprüchen nicht genügen. Heute wird er fast gar nicht mehr benutzt, trotzdem er noch immer der einzige größere Kanal des rechtsrheinischen Süddeutschlands ist.

Dafür sind in neuester Zeit verschiedene weitschauende Pläne zu Kanalbauten aufgetaucht, deren Notwendigkeit dieser Krieg in neuem, grellem Lichte zeigt. Kam doch vor Kriegsausbruch der Warentransport vom Schwarzen Meer nach dem Rheingebiet billiger, wenn er den Weg durch das Mittelländische Meer, durch Gibraltar, den Kanal und die Nordsee nahm, als auf der Donau. Den billigeren Umweg hat uns England gesperrt und kann ihn uns in absehbaren Zeiten immer wieder unterbinden. Ein Wasserweg im Herzen Deutschlands wird immer frei sein und der Industrie Süddeutschlands die größten Vorteile bringen. Als Beispiel sei die Vertiefung des Mainflusses bis Frankfurt hinauf angeführt, die 1886 vollendet wurde. Nachdem die Fahrrinne nunmehr eine Tiefe von 2,5 m zeigte, stieg der Schiffsverkehr zwischen Mainz und Frankfurt dem Raumgehalt nach von 1886/1891 um das Hundertfache.

Unter den neuen Kanalisierungsplänen ist die Ausführung eines modernen Main-Donaukanals wohl die gesichertste, welcher der Stadt München einen Großschiffahrtsweg eröffnet. Danach beginnt der Kanal bei Steppberg an der Donau, wobei allerdings Regulierungsarbeiten an diesem Flusse von Kelheim an

nötig werden, und steigt südlich mit einem kurzen Abstecher nach Augsburg nach München ab, während er in nördlicher Richtung von der Donau aus über Weißenburg nach Nürnberg führt, wo er auf den alten Ludwigs-Kanal stößt; dann wendet er sich, um der Schiffahrt die vielen Schleifen des Main zu ersparen, nordwestlich nach Marktbreit und Wertheim, wo er in den Main mündet. Von Marktbreit könnte ein Zweigkanal zum Neckar nach Eberbach führen. Der Kostenanschlag für diese Anlage beläuft sich mit Einschluß der nötigen Flußregulierungen auf 147 Millionen Mark.

Ein anderer Plan, der besonders in Württemberger Industriekreisen lebhaften Anteil findet, bezweckt, durch einen Kanal zwischen Ulm über Biberach nach Langenbergen bei Friedrichshafen die Donau mit dem Bodensee zu verbinden. Da in fachmännischen Kreisen auch Projekte bearbeitet werden, welche mit Umgehung der Rheinfälle einen Großschiffahrtsweg des Rheins bis zum Bodensee schaffen wollen, so entstände durch diese beiden Kunstwasserstraßen ein wahrhaft großartiger Binnenwasserweg zwischen Orient und Okzident, über Donau und Rhein. Es ist eines jener merkwürdigen Zufallsspiele der Natur, daß eine unterirdische Verbindung dieser beiden Flüsse bereits besteht. Ein Teil des Wassers der Donau fließt im Jura durch natürliche unterirdische Kanäle der Quelle der Ache zu, die sich später in den Untersee ergießt, in den bei Konstanz auch der Rhein tritt.

Andere Pläne sind ein Donau-Moldau-Kanal, der demnach die Donau mit der Elbe verbände, desgleichen ein Donau-Oder-Kanal mit Abzweigungen zur Weichsel und zum Dnjester. Allerdings lassen sich solche Pläne auf dem Papier billiger, leichter und schneller ausarbeiten, als in Wirklichkeit, und es dürfte noch viel Wasser die Donau herabfließen, bis alle diese Projekte Leben gewinnen. [1354]

Die Hedschasbahn. Unter großen Feierlichkeiten fand am 30. Oktober 1915 die Einweihung der 80 km langen Zweigbahn der Hedschasbahn statt, die nach Bir es Saba führt. Saba, das biblische Verseba, diente schon vor dem Kriege als Schutzwache gegen Ägypten; es ist auch zugleich ein vielbesuchter Handelsplatz der Beduinen im Grenzgebiete der Wüste. Die neue Bahn zweigt bei der Station Wadi es Sarar von der Bahn Jaffa—Jerusalem ab. Zugleich mit der Einweihung der Bahn wurde die Einweihung einer neuen Heerstraße vorgenommen, die vom Endpunkte der neuen Zweigbahn nach dem etwa 100 km von Bair es Sar entlegenen Hafid el Andscha führt. Diese Heerstraße wurde auch erst während des Krieges in Angriff genommen und in denkbar kürzester Zeit fertiggestellt. Hafid el Andscha bildet die frühere türkische Grenzstation, die nach dem Innern der Sinaihalbinsel führt. Ws. [1203]

Der Verkehr auf dem Rhein-Herne-Kanal. Ein wie wichtiges Erfordernis es ist, das Wasserstraßennetz Deutschlands weiter auszubauen, geht unter anderem auch aus der großen Verkehrssteigerung hervor, die der Rhein-Herne-Kanal im abgelaufenen Jahre aufzuweisen hat.

Unmittelbar vor Ausbruch des Krieges mit einigen Umschlagplätzen in Benutzung genommen, erreichte er bis Ende des Jahres 1914 einen Gesamtumschlag von rund 650 000 t. Hiervon entfielen auf Kohlen 371 000 t. Nachdem im Jahre 1915 die vorgesehenen Häfen und Verladestellen bis auf einige völlig ausgebaut waren, hat der Kanalumschlag im Laufe des Jahres eine mit jedem Monat sich steigernde Bedeutung gewonnen, so daß die Erwartungen weit übertroffen wurden. Der Gesamtverkehr auf dem Kanal stellt sich nämlich für das Jahr 1915 auf etwa 3,3 Millionen Tonnen, wovon auf Kohlen, Koks und Briketts im Verkehr zur Rheinwasserstraße 2 140 000 t entfallen.

Der Hauptzweck des Kanals ist die Entlastung der Eisenbahn im Ruhrgebiet. Dieser Zweck wird erst dann voll erreicht werden, wenn die bestehenden Schwierigkeiten in der ausreichenden Beschaffung von Schiffen, die sich für Kanalfahrt eignen, und in der Abwicklung des Schleppverkehrs behoben sein werden. Besonders der Schleppverkehr zum Rhein hin litt an einer schnellen, glatten Beförderung der Fahrzeuge, was nicht zum geringsten Teil auf die geringe Leistungsfähigkeit der Hauptschleuse I zurückzuführen ist. Diese kann an kurzen Wintertagen im höchsten Falle nur achtmal schleusen, entsprechend einer Höchstleistung von je 16 Fahrzeugen für die Ein- und Ausfahrt, so daß bei einem stärkeren Andrang Verzögerung und Aufenthalt eintreten. Es wird daher erwogen, eine zweite Entlastungsschleuse zu bauen, um die Weiterentwicklung des Verkehrs auf dem Kanal nicht zu behindern. Ws. [1301]

Die japanische Handelsflotte. Die Entwicklung der japanischen Handelsflotte bietet bei der augenblicklichen Lage des Weltschiffahrtsmarktes ein erhöhtes Interesse. Das rasche Wachstum der japanischen Flotte lassen die folgenden Zahlen erkennen. Sie umfaßte

im Jahre	1893	400	Dampfer mit	169 000 t
„ „	1899	753	„ „	498 000 t
„ „	1906	2103	„ „	1042 000 t
„ „	1915	2134	„ „	1594 894 t.

Seit dem Jahre 1906 hat sich demnach die Tonnenzahl um mehr als 50% gesteigert, während die Zahl der Dampfer nahezu gleich blieb; dagegen erhöhte sich der durchschnittliche Tonnengehalt eines Dampfers von 495 t auf 747 t. Der Wettbewerb der japanischen Schiffahrt dürfte in Zukunft im überseeischen Verkehr immer stärker zur Geltung kommen. (*Weltwirtschaft* 1915/16, Nr. 10.) [1350]

Beleuchtungswesen.

Künstliches Tageslicht. Ein Mangel aller künstlichen Lichtquellen ist darin zu suchen, daß jedes Leuchtmittel seine spezifische Farbe hat und dementsprechend die Farben im Raum verändert. So ist bekanntlich Gasglühlicht grünlich, das elektrische Bogenlicht, je nach der Kohlenart, bläulich, violett oder rötlich. Das Tantallampenlicht ist gelb, das der Metallfadenlampen gelblich-rötlich. Neuerdings bringt nun die Reinlicht Industrie-Gesellschaft in München, wie das „*Bayrische Industrie- und Gewerbeblatt*“ meldet, Armaturen für alle möglichen Verwendungszwecke und für alle Kerzenstärken auf den Markt, die derart beschaffen sind, daß sie mit jeder Metalldrahtlampe einen dem Sonnenlicht auch in der Farbenwirkung entsprechenden Lichteffekt geben. Durch entsprechende Anordnung einer indirekten Beleuchtung kann damit auch eine dem zerstreuten Tageslicht gleiche Wirkung erzielt werden. Die Erfindung der Gesellschaft beruht darauf, daß die Metalldrahtlampe so mit einem gefärbten Glase umgeben wird, daß alle die Armatur verlassenden Strahlen durch dieses Spezialglas hindurchgehen müssen. Die Färbung des Glases erfolgt im Glasflusse durch Zusatz entsprechender Metalloxyde. Man erhält mit Hilfe dieser Armaturen

bei Metallfadenlampen ein Licht, dessen Spektrum dem Sonnenlichtspektrum ziemlich genau entspricht. Von großer Bedeutung kann das neue Licht in wissenschaftlichen und in Kunstinstituten werden, auch für Farben- und Stoffwarenfabriken und -handlungen. E. [900]

Die Petroleumstreckung bei der Eisenbahn*). Die Eisenbahn ist bekanntlich ein großer Petroleumverbraucher. Die unzähligen Signallampen an Weichen, an den Zügen, an Sicherheitsvorrichtungen wurden mit Petroleum gespeist. Für die Wagenbeleuchtung wurde Ersatz gefunden in der sogenannten Lichtpatrone, einem Gemisch von Paraffin, Stearin und Wachs mit einem kleinen Docht in der Mitte. Die Brenndauer beträgt 6 Stunden. Die Wirtschaftlichkeit ist allerdings nicht gut. Bei 2 Pfennigen für die Brennstunde sind die Lichtpatronen bei gleicher Lichtstärke sechsmal teurer als Petroleum. — Die Petroleumglühlampen der kleineren Bahnhöfe wurden durch Benzollampen ersetzt, die bis jetzt ihren Zweck vollkommen erfüllen, obwohl sie feuergefährlicher sind und daher mit größerer Vorsicht behandelt werden müssen. Bei den Signal- und Weichenlaternen jedoch kann das Petroleum als Lichtquelle nicht ohne weiteres ersetzt werden. Hier muß nun statt eines Ersatzes die Sparsamkeit eintreten. Die Not hat gelehrt, daß Signallampen mit Petroleumbrennern von 8, 10, 12 Normalkerzen auch gut mit 3 Kerzen auskommen. Da nun der Petroleumverbrauch direkt proportional der Kerzenstärke ist, so wären auf diese Weise schon sehr erhebliche Mengen an Petroleum gespart. Ein sehr einfaches Mittel, die vorhandenen Vorräte zu strecken, besteht darin, den Docht bei gewöhnlichen Petroleumlampen niedriger zu schrauben, da keine Zeit war, andere Brenner einzubauen. Dabei fand man, daß der normale Brenner, dessen Petroleumverbrauch bei 12 Kerzen 30 g beträgt, niedergeschraubt bei 6 Kerzen nur 20 g verbraucht, was einer Ersparnis von etwa 33% gleichkommt. Der Petroleumverbrauch und die Lichtstärke sind bei gewöhnlichen Rundbrennern direkt proportional der Breite des Dochtes. Es wurde daher die Hälfte des Dochtes von oben her abgeschnitten. Dadurch wurde die Leuchtstärke um die Hälfte vermindert, und gleichfalls sank der Petroleumverbrauch auch um die Hälfte. P. [1376]

Rettungswesen.

Einrichtung zur Rettung aus Kesselräumen).** Kein Teil eines Schiffes ist bei Unglücksfällen so sehr der Gefahr ausgesetzt, wie die Maschinen- und Kesselräume. Die Benutzung von künstlichem Zug, die den ganzen Innenraum unter Druck setzt, erfordert den dichten Abschluß aller Zugänge zu den Kesselräumen. Diese Zugänge sind meist in der Decke der Räume und mit Stahldeckeln zu verschließen. Vertikale Leitern vermitteln den Verkehr nach unten. Bei neueren Konstruktionen führen dicht abschließende Türen vom Boden der Räume nach Aufstiegen außerhalb. Für den Fall nun, daß sich der Raum infolge Platzens von Kesselrohren und ähnlichen Unfällen mit Dampf, Rauch, Asche und brennenden Gasen füllt, ist die Mannschaft in Gefahr, zu Tode gebrüht und verbrannt zu werden, bevor sie aus den Räumen fliehen kann. Auch die äußeren Aufstiege helfen hier nicht, denn sobald eine der Türen geöffnet wird, wirkt der äußere Aufstieg als Schornstein, und die darin emporkletternden Heizer ersticken noch eher als bei den Leitern innerhalb. — Hier wird neuerdings von H. Peabody ein äußerst geistreicher Vorschlag gemacht, eine sehr einfache Rettungseinrichtung mit Hilfe von Wasser. Die Aufgabe besteht offenbar darin, Dampf und Gase automatisch von den Aufgängen fernzuhalten, ohne diese andererseits schwer handhabbar zu machen. In den Boden des Kesselraumes und den des benachbarten äußeren Aufstieges ist ein etwa mannstiefer Bottich eingebaut, der mit Wasser gefüllt ist. Die Zwischenwand zwischen Raum und Aufstieg reicht nur ein wenig unter diesen Wasserspiegel und ist dann innerhalb des ganzen Bottichs entfernt. Der Bottich vermittelt also eine Verbindung zwischen Innen und Außen, ist er gefüllt, so ist diese Verbindung unterbrochen. Füllt sich der Raum mit Gasen, und können die Heizer nicht schnell genug auf dem gewöhnlichen Zugang entkommen, so springen sie nacheinander in den Bottich, tauchen unter die Zwischenwand und steigen auf der Außenseite aus dem Bottich, um von hier aus von Rauch und Dampf unbelästigt nach oben zu kommen. Es werden in einem Kesselraum etwa zwei solcher Rettungseinrichtungen angelegt. Der Bottich ist konisch geformt, oben weit, unten eng, an seiner Wand im äußeren Rettungsraum sind ringsum Leitersprossen angebracht, so daß der auftauchende Heizer schnell heraussteigen kann. Dann kann er in gewöhnlicher Weise auf einer Leiter nach oben steigen. P. [1054]

Telefunken als Retter aus Seenot*). Im Jahre 1915 sind nach dem Bericht des Navigationsbureaus der Vereinigten Staaten 26 Fälle verzeichnet, in denen die drahtlose Telegraphie von aus amerikanischen Häfen ausgelaufenen Schiffen benutzt wurde, um Hilfe zur Rettung aus Seenot herbeizurufen. Vier von ihnen waren in Brand geraten, 12 waren auf Land oder Eis aufgelaufen, drei hatten Maschinendefekte, 4 waren mit anderen Schiffen zusammengestoßen, je ein Schiff war durch Sturm leck und durch ungeeignete Verteilung der Ladung in Gefahr, und eins wurde torpediert. Mit Ausnahme der „*Lusitania*", die torpediert wurde, wurde durch den Hilferuf den übrigen Schiffen so schnell Hilfe gebracht, daß nur zwei Menschenleben verloren gingen. P. [1295]

Verschiedenes.

Die Zundelmacherei, eine erlöschende Hausindustrie. Seit Erfindung des Streichholzes ist der Gebrauch der Feuerzeuge aus Feuerstein und Zunder rasch zurückgegangen, und die Zundelmacherei, die in den deutschen Gebirgen einst viele fleißige Hände beschäftigte, ist heute dem Aussterben geweiht. Noch zu Anfang der 1870er Jahre beschäftigten sich in Baden drei größere Geschäfte, von denen eines in Freiburg, die beiden anderen in Todtnau ansässig waren, mit der Herstellung von Zunder. In der Industrie waren 70 Personen tätig, und eines der Geschäfte hatte eine Jahreserzeugung von 750 Zentnern Zunder. In Hessen wurden im Jahre 1900 in den Kreisen Darmstadt und Dieburg noch vier, im Jahre 1909 dagegen nur noch zwei Zunderarbeiter ermittelt. Im Bayrischen Wald fand Marie Andree-Eysn, die in der *Zeitschrift des Vereins für Volkskunde* (1915, S. 3—6) eine Schilderung dieser Industrie gibt, im Frühjahr 1914 noch drei alte Leute,

*) *Der Weltmarkt* 1915, S. 707.
**) *Scientific American* 1915, S. 201.

*) *Scientific American* 1915, S. 515.

die Zunder herstellten. Sie klagten aber, daß der Schwamm in den Wäldern sehr selten geworden sei und daß die Nachfrage nach Zunder mehr und mehr zurückgehe.

Zur Gewinnung des Zunders finden verschiedene Pilzarten aus den Gattungen *Polyporus* und *Ochroporus* Verwendung. Am wertvollsten ist der an alten Buchenstämmen wachsende echte Zunder- oder Feuerschwamm (*Ochroporus fomentarius*). Im Schwarzwald, in der Eifel und im Bayrischen Wald kam der Schwamm früher in großen Mengen vor, aber schon vor 40 Jahren mußten die badischen Fabriken ihren Bedarf in Kroatien und Siebenbürgen decken, von wo man die Pilze in Ballen von 200 Pfund Gewicht bezog. Zur Herstellung des Zunders wird das weiche Gewebe des Pilzes stark geklopft, hierauf mit einem Zusatz von Asche oder Salpeter gekocht, an der Sonne getrocknet und von neuem geklopft und gedehnt. Daneben dient der Zunder auch als blutstillendes Mittel. Der Preis für den Zentner gewöhnlichen Zündschwamms betrug in den 1870er Jahren 9 Taler, heute kostet im Bayrischen Wald 1 kg 6 M.

Weniger bekannt dürfte sein, daß aus dem Zunder auch Kleidungsstücke, namentlich Mützen, angefertigt werden. Das Gewebe des Schwammes läßt sich bis zum Zehnfachen seines ursprünglichen Flächeninhalts ausdehnen. In Todtnau hat man einmal aus einem besonders großen Pilz eine mehrere Quadratmeter große Fläche gewonnen, die zu einem Talar für den Erzbischof von Freiburg verarbeitet wurde. Die „Zunderhauben" wurden früher im Bayrischen Wald von jung und alt getragen. Die feinsten Mützen wurden aus einem einzigen oder zwei Teilen gefertigt, der Randstreifen wurde durch eine eingepreßte Jagdszene verziert, die Ränder wurden zur Erhöhung der Dauerhaftigkeit mit grünem Band eingefaßt. Der warme bräunliche Ton des Pilzgewebes erinnert oft an kurzgeschnittenen alten Samt. [990]

Metallisierte Skis. Von der Firma M. U. Schoop, Zürich, der Inhaberin des Metallspritzverfahrens, sind neuerdings eingehende Versuche mit metallisierten Skis angestellt worden, d. h. mit Skis, welche auf der Gleitfläche mit einem aufgespritzten, fest haftenden Metallüberzug versehen waren. Anläßlich dieser Versuche wurde festgestellt, daß nicht nur die Reibung außerordentlich vermindert, sondern auch das so lästige Anhaften des Schnees zum Verschwinden gebracht wurde. Außerdem wird durch den Überzug die Dauerhaftigkeit der Skis erheblich erhöht, und endlich wird beim Springen eine um mehrere Meter größere Sprungweite erreicht, weil eben infolge des kleineren Reibungswiderstandes die lebendige Kraft des Anlaufs eine wesentlich größere ist.

Bei den genannten Versuchen wurde unten eine Aluminiumschicht von etwa $^1/_2$ mm (= der Stärke einer Visitenkarte) aufgespritzt und der Metallüberzug nachträglich geschliffen und poliert. Die Haftintensität der aufgetragenen Metallschicht ist eine ideal gute, so daß ein Abblättern oder Loslösen des Metalles in keinem einzigen Falle beobachtet werden konnte. Das ausgezeichnete Haften der Schicht hängt offenbar mit dem die Schoopsche Erfindung kennzeichnenden Merkmal zusammen, daß die (überaus kleinen und flüssigen) Metallteilchen mit der enormen Geschwindigkeit von 300—400 m per Sekunde aufgeschleudert werden und hierbei das Bestreben zeigen, sich in die Oberflächenporen gewissermaßen einzubohren und dort zu verankern. [1302]

BÜCHERSCHAU.

Ernst Mach als Philosoph, Physiker und Psycholog. Eine Monographie von H. Henning. Leipzig 1915. Joh. Ambr. Barth. 185 Seiten. Preis geh. 5 M., geb. 6 M.

Dieses Buch muß allen willkommen sein. Demjenigen, der Mach schon kennt, bringt es eine knappe, klare, bisher fehlende Übersicht über seine gesamte, kulturell so außerordentlich wertvolle Lebensarbeit. Für den, der diesen modernen Menschen noch nicht kennt, ist das Buch das beste Mittel zur Einführung in Machs Weltanschauung, besser zur Einführung in die moderne Philosophie im Gegensatz zur klassischen. „Mach will keine neue Philosophie aus der Wiege heben, sondern eine alte, abgestandene, aus der Naturwissenschaft entfernen. Der Naturforscher ist nicht in der glücklichen Lage, unerschütterliche Prinzipien zu besitzen, er hat sich gewöhnt, auch seine sichersten, bestgegründeten Ansichten und Grundsätze als provisorisch und durch neue Erfahrungen modifizierbar zu betrachten. Die größten Fortschritte und Entdeckungen sind nur durch dieses Verhalten ermöglicht worden." Diese moderne Weltanschauung ist vor allem auch dem Techniker begreifbar, der ja genau so wie der Naturwissenschaftler an Hand positiver Erfahrung arbeitet. Mit der sog. klassischen (Universitäts-) Philosophie kann er sich herkömmlicher- und begreiflicherweise nie befreunden.

Porstmann. [1235]

Kriegsliteratur.

Über die Benutzung von Blut als Zusatz zu Nahrungsmitteln. Ein Mahnwort zur Kriegszeit. Von R. Kobert. 3. umgearbeitete Auflage. Rostock, Verlag H. Warkentien, 1915. 120 Seiten. Preis 1,20 M.

Krieg und Textilindustrie. Von H. Glafey. Heft 8 der Sammlung *Krieg und Volkswirtschaft.* Berlin, Leonhard Simion, 1915. 36 Seiten. Preis 1 M.

Die Technik und der Krieg. Zwei Vorträge von G. Roeßler. Berlin, J. Springer, 1915. 48 Seiten. Preis 1 M.

Deutsche Industrien und der Krieg. I. Teil. *Die Rohstoffe und Erzeugnisse der Eisenindustrie.* II. Teil: *Technische Rohstoffe und deren Industrien.* Von K. Baritsch. Hamburg, Boysen & Maasch, 1915. 46 und 43 Seiten. Preis je 1 M.

Kobert hat in seiner dritten Auflage alle seine reichlichen Erfahrungen bezüglich der Blutverwertung niedergelegt. Neben allgemeineren Aussagen über Blutgenuß, Bluthaltbarmachung usw. bringt er eine ungeahnte Fülle von Rezepten aller Art, die das Buch gleichzeitig der Hausfrau unentbehrlich machen. Auch das Kapitel über das Verhalten der Behörden gegenüber seinen Vorschlägen bietet interessante Einblicke.

Glafey faßt die Lage und Aussichten der deutschen Textilindustrie zusammen.

Roeßlers Vorträge sind allgemeiner, populärer Natur.

Die Vorträge von Baritsch haben für weitere Kreise Wert; sie zeichnen sich durch belebende Anschaulichkeit infolge ausgiebiger Benutzung graphischer Darstellungen aus.

Porstmann. [1339]